सत्यमेव जयते

INDIAN AGRICULTURAL
RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI

I.A.R I.6.
GIP NLK—H-3 I.A.R.I.—10-5-55—15,000

Volume 11. 39 No. 1.

Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Proceedings of the International Seed Testing Association.

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

1939

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.
Stockholm 19

Index.

Eggebrecht, H., Über die Tätigkeit der deutschen Samenuntersuchungsämter 44

Grisch, A., Entfärbte Rotkleesamen. (Vorläufige Mitteilung der Eidgenössischen Samenkontrolle Zürich-Oerlikon) 48

Leggatt, C. W., Contributions to the study of the Statistics of Seed Testing. VII. Further studies on the distribution of particles differing in specific gravity or size 25

——, Addendum to Isoprobes for the Poisson distribution 40

Toole, Eben H. and *Vivian Kearns*, Germination of some Brassica types at different temperatures 51

Witte, Hernfrid, Gelbklee (Medicago lupulina L.) von schwedischer Herkunft 1

Woodbridge, Mary E., A Study of the Rate of Occurrence of certain Weed Seeds in Replicate Analyses of the Seed of Timothy *(Phleum pratense)* 5

Comptes-rendues de livres, résumés. — Book Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate 57

Résumés des textes de lois et de règlements relatifs aux semences. — Summaries of Seed Laws and Regulations. — Zusammenfassungen von Samengesetzen und Verordnungen 82

Les auteurs des articles ci-dessus sont seuls responsables de la teneur de ceux-ci.

Authors are individually responsible for their articles.

Die Verfasser sind für ihre Aufsätze allein verantwortlich.

Il est joint a ce numéro un index général des volumes parus jusqu'ici.

A general index of all former publications is supplied with this number.

Ein Generalindex über sämtliche bisherige Publikationen ist dieser Nummer beigefügt.

Gelbklee (Medicago lupulina L.) von schwedischer Herkunft.

Von

Hernfrid Witte.

Staatssamenkontrollanstalt Schwedens, Stockholm.

Der Gelbklee oder Hopfenklee (Medicago lupulina L.) kommt zwar im grössten Teil Schwedens vor, aber er ist in die nördlicheren und auch in andere Gebiete eingeschleppt worden. Diese Art ist einheimisch in Gegenden mit kalkhaltigem Untergrund wie z. B. in den xerophilen Vegetationstypen der baltischen Inseln Gotland und Öland, wo dieselbe in wahrscheinlich mehreren, oft perennierenden Formen auftritt.

Der Gelbklee ist in Schweden wohl eigentlich nur während der letzten 50—60 Jahre in den südlichen und östlichen Teilen des Landes in Mähewiesen oder sehr selten zur Gründüngung angebaut worden. Der jetzige, jährliche Bedarf an Gelbkleesamen wird auf etwa 60.000—70.000 kg angeschlagen. Die erforderliche Samenquantität wurde früher vom Auslande, Belgien, Deutschland, Böhmen u. s. w., importiert, aber während der letzten Jahrzehnte ist insbesonders auf der Insel Gotland ein Samenbau entstanden, welcher gewöhnlich den einheimischen Bedarf deckt und bisweilen auch einen Überschuss für Export liefert. Aus diesem Grunde kann es sicherlich von Interesse sein zu erwähnen, welche Einmischungen in der schwedischen Gelbklee-Herkunft vorkommen. Für die schwedische Samenkontrolle ist es allerdings sehr leicht zu entscheiden, ob eine Samenpartie schwedisch oder ausländisch ist, denn seit dem 1. Juni 1909 werden alle Sämereien dieser Art sowie auch vom Rotklee und Bastardklee vor der Einfuhr nach Schweden mittels einer Eosinlösung vom Zollamt gesetzlich gefärbt. Die Ursache, warum die Färbung der Gelbkleesamen, welche damals in Schweden gar nicht produziert wurden, war, dass die erwähnten Samen, welche wie bekannt sehr billig sind, zur Verfälschung Rotkleesämereien verwendet wurden. Durch die Färbung kann selbstverständlich der Käufer sehr leicht die ausländische Herkunft feststellen.

Der Samenbau des Gelbklees kommt, wie früher gesagt, hauptsächlich auf der Insel Gotland vor, doch gibt es auch vereinzelt solcher Anbau auf der Insel Öland sowie mehr selten in der Provinz Schonen in Süd-Schweden. Die Erträge sind ganz betriedigend, im Durchschnitt etwa 800—900 kg je ha, aber können sogar etwa 1.500 kg betragen. Der Gelbklee wird nicht in Schweden gezüchtet; das Saatgut für den Samenbau stammt ursprünglich von gewöhnlicher, ausländischer Handelsware.

Vom gotländischen Gelbklee sind während der letzten 10 Jahre mehrere Proben untersucht worden. Die in solcher Ware auftretenden Samenarten waren die folgenden:

Sehr häufig: Sherardia arvensis L., Geranium dissectum L., G. molle L., Plantago lanceolata L., Silene sp. (wahrscheinlich S. vulgaris Garcke) und Galium sp.;

Ziemlich häufig: Alopecurus myosuroides Huds., Anthemis arvensis L., Chenopodium album L., Geranium pusillum L., Polygonum aviculare L., Ranunculus repens L., Rumex crispus L., Silene dichotoma Ehrh., Sinapis arvensis L., Stellaria media (L.) Cyrill.;

Vereinzelt: Aethusa cynapium L., Atriplex sp., Cirsium arvense (L.) Scop., Convolvulus arvensis L., Delphinium consolida L., Lapsana communis L., Lolium remotum Schrank, Matricaria inodora L., Prunella vulgaris L., Ranunculus sardous Cr., Rumex acetosella L., Scleranthus annuus L., Spergula arvensis L., Thlaspi arvense L., Valerianella dentata Poll., V. olitoria (L.) Poll., Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray, Viola sp.

In der erwähnten Gelbklee-Herkunft kommen oft Samen von Trifolium pratense L., T. hybridum L. und inzwischen auch Phleum pratense L. vor.

Im Vergleich mit den von *Gentner* (1) zusammengestellten Listen über Unkrautsamen in Gelbklee aus Thüringen und Süd-Deutschland zeigt die oben angeführte Liste eine ganz gute Übereinstimmung. Die meisten von mir angegebenen Arten sind nämlich von *Gentner* aufgenommen. Es gibt doch eine deutliche Verschiedenheit, indem in der schwedischen Herkunft einige Arten mehr oder weniger auftreten, die in den *Gentner*-schen Listen gar nicht vorkommen; diese Arten sind Plantago lanceolata L., Silene vulgaris Garcke, S. dichotoma Ehrh. und Stellaria media (L.) Cyrill. *Stebler* (2) gibt doch Silene inflata Sm. (= S. vulgaris Garcke) als charakteristisch für mitteleuropäische Staaten an. Das ganz häufige Vorkommen von der osteuropäischen Art Silene dichotoma im schwedischen Gelbklee kann allerdings eigenartig scheinen, aber es ist doch nicht so merkwürdig, denn diese Art hat sich in Schweden so eingebürgert, dass einzelne Pflanzen derselben in Feldern auch vom schwedischen Spätklee hier und da auftreten (vgl. *Witte*, 3, 4). Übrige von *Gentner* angegebene, mehr selten auftretende Arten mit Ausnahme von Teucrium botrys L., welche der schwedischen Flora gar nicht angehört, Picris hieracioides L. und Panicum crus galli L., welche in Schweden ganz selten sind, kommen auf Gotland sehr allgemein vor und können darum auch unter Gelbkleesamen davon auftreten.

Aus der anderen baltischen Insel Öland sind nur wenige Gelbkleeproben analysiert worden: in diesen sind die folgenden Unkrautsamen angetroffen worden: Sherardia arvensis L., Plantago lanceolata L., Geranium dissectum L., G. molle L., Sinapis arvensis L. und mehr vereinzelt Anagallis arvensis L., Carex sp., Galium sp., Geranium pusillum L., Prunella vulgaris L., Rumex crispus L., Silene sp. Silene dichotoma ist dagegen nicht angetroffen worden, und es ist zweifelhaft, ob Alopecurus myosuroides Huds. in diesem Falle auftreten kann, weil diese Art auf Öland beinahe nicht vorkommt.

Während der Jahre 1928—1931 wurden nur einige Gelbkleeproben aus der Provinz Schonen untersucht. Die Unkrautsamen, welche diese Proben enthielten, waren in erster Linie Geranium dissectum L., G. molle L., Sherardia arvensis L., Sinapis arvensis L. und Chenopodium album L. Vereinzelt traten Agrostis stolonifera L., Brassica sp., Plantago lanceolata L., Polygonum aviculare L., Scleranthus annuus L. und Stellaria media (L.) Cyrill. auf. Ausserdem kamen oft Samen von Trifolium pratense L. und T. hybridum L. vor.

Gentner (1) hat hervorgehoben, »dass bei der Bestimmung der Herkunft und des Anbauwertes von Gelbklee das Tausendkorngewicht ein wertvolles Hilfsmittel darstellt». In dieser Hinsicht kann man aber von den schwedischen Herkünften gar keine

Schlüsse ziehen. Im Durchschnitt von 32 untersuchten schwedischen Gelbkleeproben war das Tausendkorngewicht (Trockengewicht) 1.60 gr aber mit grossen Schwankungen von 1.33 bis 2.07 gr, was von verschiedenen Umständen — Standort, Jahrgang, Reinigungsverfahren — bedingt werden kann.

Literatur.

1. *Gentner, G.*, Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences. Vol. 10, 1938, S. 503.
2. *Stebler, F. G.*, Die besten Futterpflanzen. Bern 1908.
3. *Witte, Hernfrid*, Silene dichotoma Ehrh. und Geranium dissectum L. im schwedischen Spätklee. (Auf schwedisch) Sveriges Utsädesforenings tidskrift. Bd. 22, 1912, S. 57.
4. *Witte, Hernfrid*, Silene dichotoma Ehrh. Das Auftreten einer sudosteuropäischen Art in Schweden als Unkraut in Kleeschlagen. Svensk botanisk tidskrift. Bd. 6, 1913, S. 510.

A Study of the Rate of Occurrence of certain Weed Seeds in Replicate Analyses of the Seed of Timothy *(Phleum pratense)*.[1]

Mary E. Woodbridge
New York State Agricultural Experiment Station, Geneva, N. Y.

In a continuation of the study of the rate of occurrence of weed seeds in replicate analyses of cultivated seeds as previously reported (11)[2] considerable work has been carried on more recently using the very »mobile« or freely flowing crop seed, timothy (*Phleum pratense*), as a base or carrier to which were added known numbers of contaminants.

Leggatt (3), *Whitcomb* (10), and *Stevens* (9) have presented results dealing with different phases of variations in replicate analyses of cultivated seeds. *Leggatt* (3) is the only worker to include the crop seed, timothy. He tabulated results of the occurrence of some 20 different weed seeds in laboratory working samples of 6 kinds of cultivated plants, one of which was the mobile seed, timothy, as used in this investigation. He found little to indicate that any of the 20 or more individual kinds of weed seeds tended to appear exceptionally unevenly in replicate working samples of various cultivated plant seeds. Later, *Leggatt* (4) worked more extensively on the occurrence of weed seeds and noxious weed seeds in timothy and came to the conclusion that they were distributed with few exceptions according to the Poisson series. It happens that the data published did not include the weeds used in this study. Since dock and Canada thistle are very common noxious weeds, their behavior as seed contaminants, even if exceptional, is important. The writer felt that the distribution of weed seeds in such a freely flowing seed as timothy might show a more uneven incidence and, therefore, chose to continue the study of weed seed distribution, especially of certain noxious weed seeds, since their incidence in large bulks is very important and must be determined for most laboratory samples received.

---

[1] Journal No. 288 New York State Agrl. Expt. Station, Geneva, N. Y.

[2] Numbers refer to literature cited.

Series 1.

Three series of analyses were made in this study. For the first series a sample of 260 grams of timothy seed was carefully freed from seeds of Canada thistle *(Cirsium arvensis)* and yellow rocket *(Barbarea vulgaris)*. This was done as follows: A half pound of fairly good quality timothy seed was passed through the mechanical Boerner mixer (new type), subdivided and a 2-gram sample weighed out and examined on the purity board to be certain that no Canada thistle or yellow rocket seeds were present. Then the 2-gram sample was removed to a special container and 2 seeds each of the desired weed seeds added. This process was repeated until a bulk of approximately 260 grams, containing 256 weed seeds of each of the special weeds named was obtained. This bulk of known weed seed population was first thoroughly mixed and then divided entirely mechanically by means of the mixer into

Table 1. *Distribution of the 256 weed seeds in the 128 samples.*

Kind of weed seeds	Number weed seeds		Number samples
Canada thistle			
	0	in	14
	1	»	26
	2	»	51
	3	»	24
	4	»	9
	5	»	4
	6	»	0
	7	»	0
	Total 256		Total 128
Yellow rocket			
	0	in	26
	1	»	29
	2	»	31
	3	»	18
	4	»	13
	5	»	7
	6	»	4
	7	»	0
	Total 256		Total 128

128ths, each comprising a test sample. As the approximate 2-gram samples were obtained, they were weighed and put into envelopes. The paired duplicates, that is, the two final subdivisions of each 64th, were clasped together so that they might be compared as to weight and number of weed seeds contained. The 128 working samples varied in weight from 1.916 grams to 2.023 grams. The pairs showed only slight differences in weight and some were of exactly the same weight. The following tabulation shows the weed seed distribution.

Studying this distribution of the weed seeds, it is easily seen that this is not a symmetrical distribution but rather one which, according to *Collins* (1), should follow the Poisson frequency distribution because the number of weed seeds is small. Whereas, the same number of the weed seeds of each Canada thistle and yellow rocket was added, it is clearly seen from the above table of frequency occurrence that the numbers of such seeds in the 128

Table 2. *Showing difference in distribution of Canada thistle and yellow rocket weed seeds of known number in 2-gram samples of timothy.* Exact weight working samples used. Improved Boerner mixer and divider used.

Kind of weed seed	Canada thistle			Yellow rocket		
Mean	2 seeds			2 seeds		
Number of analyses	128			128		
Number of seeds per 2 grams	Number of analyses			Number of analyses		
	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$
0	14	17.4	.664	26	17.4	4.250
1	26	34.7	2.181	29	34.7	.937
2	51	34.7	7.656	31	34.7	.395
3	24	23.2	.028	18	23.2	1.166
4 or more	13	17.8	1.294	24	17.8	2.160
Chi-square	--	—	11.823	--	—	8.908
P		less than	.01		appr.	.035

X = difference between observed and expected numbers.
M = expected value.

samples do not follow a normal distribution, also that the frequency occurrence of Canada thistle and yellow rocket differ. By means of the chi-square measure of deviation (2) from the expected and by means of the P or probability figure, we learn whether these observed frequencies are open to suspicion, that is, whether the deviation is large enough to have some significance. These measures are shown in Table 2.

Comparing the $\frac{X^2}{M}$ measures of divergence for Canada thistle and yellow rocket in Table 2, we find that the two weed seeds were not distributed alike. By comparing the observed rates of occurrence with the expected, it is seen that the greater part of the discrepancy for Canada thistle lies in or near the mean value of 2. By adding the $\frac{X^2}{M}$ measures and comparing the resulting chi-squares which are used to test the agreement between observed and expected values for the entire series of frequencies, we find these also vary considerably. The chi-square fit for Canada thistle seeds is 11.823 which is outside the range of the chi-square table. Although the permissible range of variation of chi-square is wide for small samples, this value gives a probability or P of less than .01, which is always considered a significant departure. Chi-square and P values show a better agreement between observed and expected distributions for the same entire series in the case of yellow rocket. The table shows clearly that the two weed seeds did not distribute alike, that is to say, one of them adhered more closely to the Poisson series than did the other. In order to test further the behavior of Canada thistle and yellow rocket seeds in timothy, other series of analyses were made.

Series 2.

The second series of analyses was also made with an additional definite purpose, that of simulating laboratory conditions and procedure. The sample of timothy used weighed 50 grams, the required minimum bulk for analysis and noxious weed seed examination under the »Rules for Seed Testing». Weed seeds were added to the purified 50 grams of timothy as follows: 50 Canada thistle (*Cirsium arvense*), 50 curled dock (*Rumex crispus*) and 50 yellow rocket (*Barbarea vulgaris*). Instead of dividing the entire sample into a definite number of approximate 2-gram sub-samples at the outset, the working samples for each analysis of this series were obtained by repeatedly drawing from this bulk-sample of 50 grams of timothy in exactly the same manner as with any 50-gram sample of timothy. Each working sample in this series was made to be an exact-weight sample of 2 grams. This sample was then carefully examined on the purity board for seeds of each of the three noxious weeds. The numbers of each present were counted and recorded but not removed from the working sample. Then this sample, unchanged in weed content, was returned and blended with the original 50-gram bulk before that bulk was again passed through the mixer and divider to obtain the next 2-gram sample. This was repeated in identical manner 150 times.

In connection with this series of replicate analyses Table 3 was developed in order to see how closely the number of noxious weed seeds in successive samples of timothy from the same bulk followed the Poisson distribution, and also to compare the distribution of the three weed seeds in the 150 analyses. In examination of this table special attention should be called to the following facts: that the even-weight method was used and that three kinds of weed seeds, 50 of each, were present in the bulk-sample of 50 grams and that this weed content was checked each time upon completion of 50 analyses, also that the mean occurrence in this series is different for each kind of weed seed. In the first series the original sample was sub-divided and exhausted; therefore, the mean occurrence of each weed seed for that series was 2, the same as the known occurrence.

The first part of this table shows the sum total occurrence of the three weed seeds in each 2-gram analysis, and we note that the number of seeds found in the 150 2-gram analyses ranged from 0 to 12 in one such sample, the mean for the 150 analyses being 6.1 seeds, whereas, the known mean is 6.0. Applying the chi-square test to this distribution, we find that there is no significant deviation from the expected for the entire series of the total numbers of these noxious weed seeds per 2-gram sample.

Table 3. *Weed seed occurrence in 2nd series of 150 analyses made upon a 50-gram bulk of timothy seed containing 50 seeds of each noxious weed.* Old Boerner type mixer and divider used. Even weight method.

Kind of weed seed	Total noxious weed seeds			(a) Canada thistle			(b) Dock			(c) Yellow rocket		
Mean	6.1 seeds			1.9 seeds			2 seeds			2.2 seeds		
No. of analyses	150			150			150			150		
No. of seeds per 2 gram analysis	No. of analyses			No. of analyses			No. of analyses			No. of analyses		
	Ob-served	Ex-pected	$\frac{X^2}{M}$	Ob-served	Ex-pected	$\frac{X^2}{M}$	Ob-served	Ex-pected	$\frac{X^2}{M}$	Ob-served	Ex-pected	$\frac{X^2}{M}$
0	0	.84	.332	21	22.4	.088	16	20.3	.910	19	16.6	.847
1	1	2.10		56	42.6	4.215	44	40.6	.285	34	36.6	.185
2	6	6.30		22	40.5	8.450	43	40.6	.014	40	40.2	.001
3	14	12.8	.118	23	25.6	.264	27	27.2	.002	26	29.5	.415
4	20	19.5	.013	21	12.2	6.347	14	13.5	.019	19	16.2	.484
5	25	23.8	.061	7*	6.5*	.038*	6*	7.7*	.375*	12*	10.5*	.214*
6	22	24.2	.200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	21	21.2	.002	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	10	16.1	2.311	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	17	10.9	3.414	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	9	6.7	.206	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	4	3.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1	1.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chi-square			6.652			19.402			1.605			1.646
P			.48	less than		.01			.8			.8

* 5 or more seeds per 2-gram analysis.

In order to study the individual contributions of the three weed seeds in the entire series of analyses, the columns (a), (b) and (c) to the right in Table 3 were developed. This is merely a merging or pooling of all of the data which were derived from Canada thistle seed occurrences, also the same merging of data for each

Table 4. *Compilation of results of the 150 analyses of timothy in 3 sets of 50 each for the 3 weed seed distributions.*

Kind of weed seed	No. of seeds in sample					n	Chi-square	P
	0	1	2	3	4 or more			
Canada thistle								
1st 50	4	19	11	8	8	3	4.162	.25
2nd	10	15	6	8	11	3	8.124	.045
3rd	7	22	5	7	9	3	11.385	.01
Total occurrence for 150 tests	21	56	22	23	28	—	—	—
Totals	—	—	—	—	—	9	23.671	less than .01
Pooled data (Table 3)	—	—	—	—	—	—	19.402	less than .01
Dock								
1st 50	5	16	15	9	5	3	1.491	.70
2nd	8	14	13	9	6	3	.090	.99
3rd	3	14	15	9	9	3	1.692	.65
Total occurrence for 150 tests	16	44	43	27	20	—	—	—
Totals	—	—	—	—	—	9	3.273	appr. .95
Pooled data (Table 3) ...	—	—	—	—	—	—	1.605	appr. .8
Yellow rocket								
1st 50	7	8	13	5	17	3	8.036	.05
2nd	6	13	15	11	5	3	1.335	appr. .73
3rd	6	13	12	10	9	3	.317	appr. .95
Total occurrence for 150 tests	19	34	40	26	31	—	—	—
Totals	—	—	—	—	—	9	9.688	.4
Pooled data (Table 3) ...	—	—	—	—	—	—	1.646	.8

of the other weed seeds, dock and yellow rocket. Comparisons of the chi-square and P values for the separate weed seeds show a very close agreement between observed and expected occurrences for dock or a good fit to the Poisson distribution, and for yellow rocket only a slightly less close agreement, but for Canada thistle larger deviations and a poor fit, as was also the case in the first series.

For purposes of comparison with other sets of 50 analyses and for a further chi-square comparison, Table 4 was compiled.

In this table the 150 analyses have been resolved into three sets of 50 for each of the three weed seed distributions and the values of chi-square and P for each computed. These values of chi-square show a similar type of distribution to those of the individual contributions of the three weed seeds given in columns (a), (b) and (c) in Table 3 in every case except the first 50 for Canada thistle, which distributed according to the Poisson series. Summation (2,8) of chi-squares is considered a more sensitive test, since it is a pooling of the entire information gained and forfeits none of the information obtained from the several sub-samples. It is used in this table for the three sets of 50 analyses and marked as a total chi-square. Examination of the single sample chi-squares, also the values of total chi-square and the chi-square of pooled data from Table 3 indicates that the agreement with the Poisson distribution for Canada thistle is poor, whereas for yellow rocket and dock it was much closer or a better fit.

Fourth set of 50 analyses.

Continuing the tests for fit to Poisson distribution, another set of 50 analyses was made from the 50-gram sample of timothy by the even-weight method. In this instance the improved Boerner mixer and divider, the same as used in the first or exact weight series, was again used in order to find out whether there was anything in the behavior of Canada thistle that could be attributed to the type of mixer used.

The results of this fourth set of 50 analyses as given in Table 5 show Canada thistle seeds following the Poisson distribution more closely, as was the case of the first 50 analyses of the 150-set

Table 5. *Results of 50 analyses to determine whether distribution of certain weed seeds is influenced by type of mixer and divider used.*

Kind of weed seed	Canada thistle			Dock			Yellow rocket		
Mean	2.3 seeds			2.2 seeds			1.8 seeds		
No. of analyses	50 sub-samples			50 sub-samples			50 sub-samples		
No. of seeds per 2 gram analysis	No. of analyses			No. of analyses			No. of analyses		
	Ob-served	Ex-pected	$\frac{\chi^2}{M}$	Ob-served	Ex-pected	$\frac{\chi^2}{M}$	Ob-served	Ex-pected	$\frac{\chi^2}{M}$
0	4	5.01	.204	4	5.54	.428	9	8.26	.663
1	8	11.58	1.081	15	12.19	.648	14	14.88	.052
2	20	13.26	3.426	10	13.41	.867	12	13.39	.144
3	10	10.17	.284	14	9.83	1.769	8	8.03	.0001
4 or more	8	9.91	.368	7	8.98	.417	7	5.41	.467
Chi-square			5.363			4.129			1.326
P			.15			.25			.72

which was also made by the even-weight method but in the old-type of Boerner mixer and divider. Since in these two sets of 50 analyses, the same procedure was followed and all conditions were similar except for the type of mixer used, it is unlikely that the improved type mixer used in the first series was a factor in causing the Canada thistle to vary from the Poisson distribution in that series.

The results of the fourth set of 50 analyses just discussed do imply, however, an irregularity in the behavior of Canada thistle seeds in timothy seed bulks which may be important. In order to test further this behavior of Canada thistle, two more sets of 50 analyses were made. The 2-gram working samples were drawn from the same 50-gram bulk of timothy and were handled exactly as in the 1st three sets of 50 subsamples in Series 2, the idea being to simulate regular laboratory conditions and procedure, since in the laboratory nearly all examinations for the rate of occurrence of noxious weed seeds are made upon limited size bulks, and in the case of timothy seed, with 50 grams as the minimum size sample.

Table 6. *Results of a 5th set of 50 analyses.*

Kind of weed seed	Canada thistle			Dock			Yellow rocket		
Mean	2.0 seeds			1.8 seeds			1.9 seeds		
No. of analyses	50 sub-samples			50 sub-samples			50 sub-samples		
No. of seeds per 2 gram analysis	No. of analyses			No. of analyses			No. of analyses		
	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$
0	6	6.8	.094	10	8.3	.348	7	7.5	.033
1	12	13.5	.167	15	14.9	.001	15	14.2	.045
2	15	13.5	.167	9	13.4	1.445	8	13.5	2.240
3	10	9.0	.111	16*	13.4*	.505*	20*	14.8*	1.824*
4 or more	7	7.1	.002	—	—	—	—	—	—
Chi-square			.541			2.399			4.142
P			.9			.3			.13

* 3 or more seeds per 2-gram analysis.

Table 7. *Results of 6th set of 50 analyses.*

Kind of weed seed	Canada thistle			Dock			Yellow rocket		
Mean	2.5 seeds			1.9 seeds			1.8 seeds		
No. of analyses	50 sub-samples			50 sub-samples			50 sub-samples		
No. of seeds per 2 gram analysis	No. of analyses			No. of analyses			No. of analyses		
	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$	Observed	Expected	$\frac{X^2}{M}$
0	5	4.1	.198	12	7.5	2.700	7	8.8	.204
1	9	10.3	.164	11	14.2	.721	14	14.9	.054
2	10	12.8	.613	10	13.5	.908	15	13.4	.191
3	12	10.7	.158	8	8.6	.042	14*	13.4*	.027*
4 or more	14	11.9	.371	9	6.2	1.264	—	—	—
Chi-spuare			1.504			5.685			.476
P			.68			.14			.8

* 3 or more seeds per 2-gram analysis.

Table 8. *Chi-square for Canada thistle from pooled data for 300 analyses.*

Kind of weed seed	Canada thistle		
Mean	2.1 seeds		
No. of analyses	300		
No. of seeds per 2-gram analysis	No. of sub-samples		X^2
	Observed	Expected	M
0	36	36.8	.017
1	85	77.2	.788
2	67	81.0	2.419
3	55	56.7	.051
4 or more	57	46.7	2.272
Chi-square			5.547
P			.14

Tables 6 and 7 show the frequencies of the three weed seed distributions obtained in these two sets, also the chi-square measures of each set. In each case it is seen that the distribution followed the Poisson series. Also, Table 8 shows that the pooled data for all 300 analyses indicates a fit to the Poisson series. This means that the tendency to vary from Poisson series as seen in the 1st 150 analyses was not strong enough to raise the chi-square value of pooled data for the entire series to that point. Irregularity in the behavior of Canada thistle seeds in timothy is surely indicated in Series 2 where 300 analyses were made by the same analyst. This irregularity becomes all the more important since it occurred in an experiment made according to laboratory procedure.

Since in Series 2 the individual contributions of each 50 analyses have been developed and the corresponding chi-square values obtained, a pooling of all of the information can be made and so a further summation of these chi-squares is given below in Table 9.

The mapping in Table 9 of the chi-squares for the six sets of 50 analyses of Series 2 showed a total chi-square for Canada thistle

Table 9. *Summation of chi-squares for the 6 sets of 50 sub-samples.*

	Canada thistle			Dock			Yellow rocket		
From Table	n	chi-square	P	n	chi-square	P	n	chi-square	P
No. 4	3	4.162	.25	3	1.491	.70	3	8.036	.05
4	3	8.124	.045	3	.090	.99	3	1.335	.78
4	3	11.385	.01	3	1.692	.65	3	.317	.95
5	3	5.368	.15	3	4.129	.25	3	1.326	.72
6	3	.541	.90	2	2.399	.30	2	4.142	.13
7	3	1.504	.68	3	5.635	.14	2	.476	.80
Total chi-square	18	31.079		17	15.436		16	15.632	
P	appr.	0.27		appr.	.57		appr.	.55	

of 31.079 which is a poor agreement with the expected for the entire series, although it does not indicate a real discrepancy. This rather high value of total chi-square is the more striking because Table 9 shows that four out of six of the single chi-square values in Series 2 are not significant. There is, however, one very low value of chi-square to compensate for the one very high value so that no test can be made omitting one chi-square as being far out of line with the others. Comparison of total chi-square and P values for Canada thistle in Table 9 with total chi-squares and P for dock and yellow rocket seem to indicate, however, a tendency of Canada thistle in Series 2 to vary from the Poisson distribution, the same tendency having shown itself in the chi-square test for Canada thistle in Series 1. Since we have already noted in Series 1 that the greater part of the discrepancy was near the mean value of 2, perhaps the irregularity in behavior of Canada thistle seeds in this series should be studied in relation to the mean number of 2 seeds. The different tables show that the departures either in excess or defect in Series 2 from the expected number of occurrences in the cases of 0, 1, 2, 3, and 4 or more seeds, was always greatest for the mean number in the distribution of Canada thistle seeds. Table 10 has been compiled to show the frequency occurrences for the mean number of Canada thistle seeds in percentage terms, and also compares total actual percentages with the theore-

tical percentages as given in *Pearson's* Table 52. By way of comparison the same information is shown for dock seeds in Table 10 since they follow the Poisson distribution so closely.

Table 10 shows that the Canada thistle seed occurrences for 2 seeds or the mean number varied from 14.7 °/o to 40 °/o in the different sets of analyses. When totaled or merged data are examined, we find that the occurrence is 22.33 °/o as compared to the

Table 10. *Compilation of data from all of the different sets of analyses,* showing actual and theoretical percentage occurrences of 0, 1, 2, 3 and 4 or more seeds for all analyses or sub-samples in Series 2.

Canada thistle				Dock			
Known mean 2 seeds				Known mean 2 seeds			
From table number	Number of trials	Actual No. observed	Actual % observed	From table number	Number of trials	Actual No. observed	Actual % observed
3	150	22	14 7	3	150	43	28.66
5	50	20	40.0	5	50	10	20.0
6	50	10	20.0	6	50	10	20.0
7	50	15	18.0	7	50	15	30.0
Totals	300	67	-	Totals	300	78	—

Total actual % occurrence of 2 seeds	Theoretical % occurrence of 2 seeds	Total actual % occurrence of 2 seeds	Theoretical % occurrence of 2 seeds
22.33	27.067	26.0	27.067

Comparison of observed and theoretical percentage of occurrences of 0 & 1, 2, 3 & 4 or more seeds of Canada thistle

Number of seeds	Defect or excess from mean	Actual % occurrence		Theoretical % occurrence
0	2	12.0	40.3	40.6
1	1	28.3		
2	mean 2	22.33		27.07
3	1	18.3	37.3	32.8
4	2 or more	19.0		

Comparison of observed and theoretical percentage of occurrences of 0 & 1, 2, 3 & 4 or more seeds of dock

Number of seeds	Defect or excess from mean	Actual % occurrence		Theoretical % occurrence
0	2	12.66	40.0	40.6
1	1	27.33		
2	mean 2	26.0		27.07
3	1	19.0	33.7	32.8
4	2 or more	14.7		

theoretical of 27.067 % or 5.3 % in defect. Dock seeds, however, showed a close agreement in total actual and theoretical percentage occurrence for the mean number and also much less variation for the different sets of analyses.

Also, in Table 10 the total actual percentage occurrence of 1, 2, 3, and 4 or more seeds of Canada thistle and dock are shown, the computation for each having been made in the same way as for the mean number of 2 seeds in the first part of Table 10. Also, the theoretical percentage occurrence taken from *Pearson's* Table 52 is given. Comparison of the two values shows that dock is much closer to the theoretical for each of the occurrences 0 & 1, 2, 3, and 4 or more seeds. The comparison also shows more clearly why the findings for pooled information, and summation of chi-squares for Canada thistle from all tables or total chi-square in Table 11 give such a high value or poor agreement with the Poisson distribution.

Since the sum of a number of independent values of chi-square is itself distributed according to the values in the chi-square table with *n* equal to the sum of the *n* values in the separate events, Table 11 was developed by use of the several chi-square values obtained and shown in the different tables. This total chi-square

Table 11. *Summation of chi-squares from different tables.*

Canada thistle			Dock		Yellow rocket	
From table	n	chi-square	n	chi-square	n	chi-square
2	3	4.826			3	1.085
2	3	7.445			3	10.568
4	3	4.162	3	1.491	3	8.086
4	3	8.124	3	.090	3	1.835
4	3	11.385	3	1.692	3	.817
5	3	5.863	3	4.129	3	1.826
6	3	0.541	3	2.899	2	4.142
7	3	1.504	2	5.685	2	0.476
	24		17		22	
Total chi-square		43.850		15.486		27.285
P	less than	.01		.55		.20

value, which is simply a pooling of all information obtained, shows a significant discrepancy for Canada thistle as regards agreement with the Poisson series. The tendency for Canada thistle to vary in this way has been indicated in other summations and would seem to be a persistent tendency as shown by summations of chi-squares. There may be an inclination to attribute some of the irregularity in behavior of Canada thistle to sampling variation. However, the following facts cannot be disregarded, that one or two other weed seeds were always included in the synthetic sample and, therefore, subjected to the same sampling methods and to the same tests as Canada thistle and that these always followed consistently the Poisson distribution. Since Canada thistle did not distribute so consistently, it would seem that the knowlegde of this difference in behavior of Canada thistle and the other two weed seeds is important enough to cause seed analysts to give especial attention to the determination of the rate of occurrence of Canada thistle in all timothy seed bulks, especially when such determinations are made upon the minimum size bulk of 50 grams.

In seeking further to explain this failure of Canada thistle seeds in timothy to follow the Poisson distribution consistently as did the dock and yellow rocket seeds, comparisons of the size and weight of these seeds were made. Canada thistle and timothy seeds differ in both size and weight, the Canada thistle being approximately three times the weight of the timothy seeds used in this experiment. The yellow rocket and timothy seeds were of nearly the same size and specific gravity. Dock, which distributed in timothy according to the Poisson series the best of the three seeds, also differs from it in both size and weight, it being approximately four times the weight of the timothy seed. In like manner dock was found in a previous investigation (11) to distribute in orchard grass crop seed according to the Poisson type of distribution and in that case also it differs in weight and size from the bulk seeds of orchard grass, the weight difference being less however, namely, $1^1/_2$ times the weight of the orchard grass seed. *Leggatt (5)* in a careful study of the influence of these factors or weight and size on the type of distribution found that when the particles distributed were not of the same size as the bulk particles in which they occur, there was a striking departure from the theoretical expectation even when the particles did not vary in specific gravity. Whereas this might explain to some degree the departure from the expected of Canada thistle seed frequency, it fails to explain the behavior of dock seeds in either timothy or orchard grass seed samples. It may be that other characteristics such as the shape and very smooth surface of the seed coats of dock seeds overcome the effects of difference in size and weight.

Series 3.

In the third series of analyses, variations in the rate of occurrence of the noxious weeds, Canada thistle and dock, in the minimum of 50 grams of a bulk of timothy, as prescribed in the »Rules for Seed Testing»[1], were also studied. After carefully freeing 1 600 grams of timothy seed from Canada thistle and dock seeds, 1 600 seeds of each of these two noxious weeds were added and carefully blended in as follows: They were first added by distributing them as evenly as possible over the entire face of the bulk sample of timothy as it rested in large pans. It was then thoroughly stirred. Then the entire quantity was blended together and poured into the hopper of a larger Boerner mixer and run through several times. Finally, the entire bulk was passed through and divided into halves. These halves of approximately 800 grams each were re-divided repeatedly by the smaller Boerner sampler (improved type) until 32 bulk samples of approximately 50 grams each were obtained. Each of these 32 50-gram samples was then examined to determine the distribution of each of the two noxious weeds in the ruleable 50-gram sample. The findings are given in Table 12 and are shown in terms of seeds per kilogram and also per pound.

This table shows an actual range of distribution from 36 seeds to 66 seeds inclusive for these noxious weed seeds with both extreme variations occurring for Canada thistle. Curled dock showed less extreme variation, namely, 39 to 59 inclusive. Since

---

[1] Rules and Recommendations for Testing Seeds. Proc. Assn. Off. Seed Analysts North America. 1937: 61—84. 1938.

Table 12. *Showing variations in rate of occurrence of the noxious weed seeds, Canada thistle and dock,* as obtained in 32 50-gram samples of timothy, drawn from a 1600-gram bulk of known weed content.

Size of sample 50 grams No.	Number of Canada thistle observed	Average number for pairs	Number of dock observed	Average Number for pairs	Canada thistle			Dock	
					No.	Seeds per kg.	Seeds per lb.	Seeds per kg.	Seeds per lb.
1a	50	43	51	50	1a	1 100	500	1 122	510
2a	36		49		2a	792	360	1 078	490
3b	52	49.5	56	56.5	3b	1 144	520	1 232	560
4b	47		57		4b	1 034	470	1 254	570
5c	38	38	47	53	5c	836	380	1 034	470
6c	38		59		6c	836	380	1 298	590
7d	62	55	44	44.5	7d	1 364	620	968	440
8d	48		45		8d	1 056	480	990	450
9e	51	53	58	56	9e	1 122	510	1 276	580
10e	55		54		10e	1 210	550	1 188	540
11f	60	52.5	56	53.5	11f	1 320	600	1 232	560
12f	45		51		12f	990	450	1 122	510
13g	44	50	53	46.5	13g	968	440	1 166	530
14g	56		40		14g	1 232	560	858	390
15h	38	40	45	47.5	15h	836	380	990	450
16h	42		50		16h	924	420	1 100	500
17i	66	55.5	43	48.5	17i	1 452	660	946	430
18i	46		55		18i	1 012	460	1 210	550
19j	66	57	43	41	19j	1 452	660	946	430
20j	48		39		20j	1 056	480	858	390
21k	59	53	54	48	21k	1 298	590	1 188	540
22k	47		42		22k	1 034	470	924	420
23l	57	56	45	47.5	23l	1 254	570	990	450
24l	55		50		24l	1 210	550	1 100	500
25m	51	51.5	46	48.5	25m	1 122	510	1 012	460
26m	52		51		26m	1 144	520	1 122	510
27n	48	46.5	52	52.5	27n	1 056	480	1 144	520
28n	45		53		28n	990	450	1 166	530
29o	50	49.5	52	55.5	29o	1 100	500	1 144	520
30o	49		59		30o	1 078	490	1 298	590
31p	50	49.5	44	50.5	31p	1 100	500	946	430
32p	49		57		32p	1 078	490	1 254	570
Total	1 600	—	1 600	—	—	—	—	—	—

these 50-gram samples were drawn from a 1 600-gram lot with a known content of 1 600 seeds of each of the two noxious weeds named, or since they are present at the rate of 50 per 50 grams of timothy, the number of each in replicate samples of 50 grams should have a variance of 50 seeds or a standard deviation of approximately 7 seeds (7.06 seeds). This gives a tolerance of $2.33 \times 7 = 16.3$ with a degree of certainty of 1 in 100. Applying this tolerance to the known mean of 50, the theoretical range is from 34 to 66, whereas the actual range observed in 32 determinations is 36 to 66 seeds of the Canada thistle and 39 to 59 seeds of the curled dock. Here the observed range of Canada thistle is very close to both of the tolerance limits, whereas that of curled dock is well within the theoretical tolerance. Again, as in the experiments with orchard grass seed we are led to the conclusion that when there is an excessive number of noxious weed seeds present in a lot, the minimum of 50 grams of bulk sample as recommended in the »Rules» is usually sufficient to be examined for noxious weeds.

In the case of small numbers of noxious weed seeds present in rather large bulks, such as exists when a noxious weed seed does not occur frequently enough in a lot to recur in all samples drawn from it, no tolerance such as described above can be worked out and applied. Since the variations in the case of small numbers follow the Poisson distribution, the variability to be expected for different low rates of occurrence can be determined from *Pearson's* Table (6) of the Poisson distribution or by re-arrangement of the material in those tables in a form to fit the problems of the seed analyst. Such an adaptation of the *Pearson* table of Poisson distribution is given in the American revised »Rules for Seed Testing» together with concrete examples of how to use this adapted table. Also additional tables and a further discussion of this problem are given by *Przyborowski* (7) in a recent publication.

Conclusions.

1. Using different methods and conditions in three series of experiments, repeated analyses of timothy seed with known population as regards Canada thistle *(Cirsium arvense [L.] Scop.)*, curled dock *(Rumex crispus L.)* and yellow rocket *(Barbarea vulgaris [L.] R. Br.)* seeds, showed that all three of these weed seeds do not distribute in timothy seed alike or consistently according to the theoretical or Poisson series. Both dock and yellow rocket seeds distributed uniformly in timothy seed according to the Poisson series. The frequencies of Canada thistle seed, however, showed a variability as regards agreement with the theoretical or Poisson distribution and tended to adhere less closely to it than the other weed seeds used in this study. The cause of this failure of Canada thistle seeds to distribute in timothy seed consistently according to the theoretical as did the dock and yellow rocket was not clearly indicated. Possibly it can be explained upon the basis of size, shape and contour of the exterior of the seed.

2. Chi-square, which increases with increasing departure of occurrences from the expected and so becomes a measure of the variation from the expected, was determined for each set of 50 or more sub-samples. In several instances this value of chi-square for Canada thistle was large enough to indicate a significant departure from the Poisson distribution, in others the value of chi-square was smaller and indicated agreement with the Poisson series. However, when a determination was made of total chi-square for all information obtained, it resulted in a value less than .01 and far outside the chi-square table, which plainly shows a strong tendency for Canada thistle seeds distributing in timothy seed to vary from the Poisson series. No such tendency was shown in the chi-square and total chi-square values for the other two weed seeds, dock and yellow rocket, which were included in the synthetic samples and therefore were always subjected to the same sampling methods and tests. Final conclusion as to the behavior of Canada thistle seeds in timothy must be delayed until further evidence is obtained.

3. Results of a series of 32 analyses, made upon a bulk of 1 600 grams of timothy seed of known weed seed population to deter-

mine the rate of occurrence of the two noxious weed seeds in the ruleable 50-gram test sample, showed that the minimum of 50 grams of the bulk sample is sufficient to be examined for these noxious weed seeds when they are present in numbers larger than 30 or excessive numbers.

4. Since tests made according to laboratory procedure showed the failure of Canada thistle seeds to follow the Poisson series of expected numbers consistently when distributed in timothy, seed analysts should give especial attention to the determination of the rate of occurrence of Canada thistle seeds in timothy seed bulks.

Literature Cited.

1. *Collins, G. N.*, Application of statistical methods to seed testing. U. S. Dept. Agr. Circ. 79. 1929.
2. *Fisher, R. A.*, Statistical methods for research workers. 2nd Ed. Oliver & Boyd, Edinburgh & London. 1925.
3. *Leggatt, C. W.*, The incidence of weed seeds in duplicate analyses. Proc. Inter. Seed Testing Assn. Vol. 5, 1933, p. 34.
4. *Leggatt, C. W.*, Contributions to the study of the statistics of seed testing. I. Proc. Inter. Seed Testing Assn. Vol. 7, 1935, p. 27.
5. *Leggatt, C. W.*, Contributions to the study of the statistics of seed testing. IV. Proc. Inter. Seed Testing Assn. Vol. 8, 1936, p. 5.
6. *Pearson, Karl*, Tables for statisticians and biometricians. Part I. 2nd Ed. Univ. Coll. London. 1924.
7. *Przyborowsky, Josef*, On undesirable errors due to insufficient size of samples tested for dodder. Proc. Inter. Seed Testing Assn. Vol. 10, 1938, p. 230.
8. *Snedecor, G. W.*, Statistical Methods. Collegiate Press, Ames. 1937.
9. *Stevens, O. A.*, Variations in purity analyses. Proc. Assn. Off. Seed Analysts North America. 1931, p. 45, 1938.
10. *Whitcomb, W. O.*, The basis for tolerances and their limitations in practice as applied to seed testing. Proc. Assn. Off. Seed Analysts North America. 1931, p. 49, 1938.
11. *Woodbridge, Mary E.*, The rate of occurrence of seeds of curled dock *(Rumex crispus)* in replicate analysés of seed of orchard grass *(Dactylis glomerata)*. Proc. Inter. Seed Testing Assn. Vol. 7, 1935, p. 21.

Contributions to the study of the Statistics of Seed Testing.

VII. Further studies on the distribution of particles differing in specific gravity or size.

By

C. W Leggatt.

In the previous number of this series we put forward a tentative hypothesis to the effect that when small seeds were found as an impurity in seeds of greater size they acted as though they became grouped in clusters, the resulting distribution being that calculated for the mean number of clusters rather than for the mean number of seeds, with a consequent greater variability than would be expected in the case of an impurity of the same size as the crop seed in which it occurred. The suppoit for the hypothesis then available was not entirely conclusive since it involved taking considerable liberty with the binomial theorem and even then was only approximate.

During the summer of 1937 the opportunity to test the hypothesis more fully and critically occurred. Large bulks of Trifolium pratense and Phleum pratense (about 10—12 Kg) were carefully mixed with weighed quantities of the seeds of Amaranthus retroflexus and Camelina microcarpa and then divided down to samples of approximately 100 gms. These samples were then sent out to the seven Canadian laboratories with the request to conduct certain tests on them. The caretul and thorough cooperation that has been accorded is greatly appreciated and has produced a large body of data on which the following is based. A total of 472 analyses of the T. pratense and of 816 of the P. pratense were made.

From each of the 100 gms samples, four working samples of $^1/_2$ oz. (14 gms) of the T. pratense and four of $^1/_4$ oz. of the P. pratense were drawn, after mixing. These were analysed to shew the numbers of weed seeds found and thus the results were such as could be studied by means of the Poisson theorem. The latter lends itself ideally to a study of this kind, which the binomial

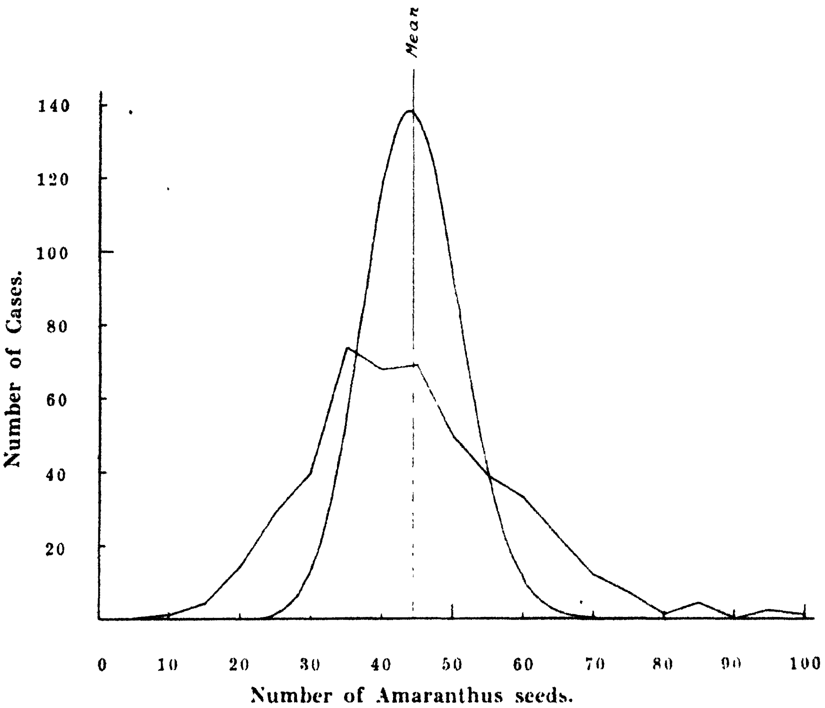


Figure 1. *Amaranthus seeds in Trifolium pratense.*
Data are grouped with a class interval of 5 seeds to smooth observational curve.
Observed mean 44.4 per unit weight.
Smooth curve — Poisson.
Irregular curve — Experimental.
Note: There were two cases which could not be conveniently shewn on the figure, one at 105 and one at 115.

does not, as will be seen later. It has already been shewn that under ordinary circumstances such data do follow the Poisson distribution closely, the chi-square test of goodness of fit being appropriate for testing how closely the theoretical distribution has been followed by data obtained in practice.

Results.

Amaranthus retroflexus in Trifolium pratense.

In Fig. 1 are shewn the results of the 472 analyses of $^1/_2$ ounce replicates together with the corresponding curve of the Poisson distribution for the observed mean rate of 44.4 seeds per half-

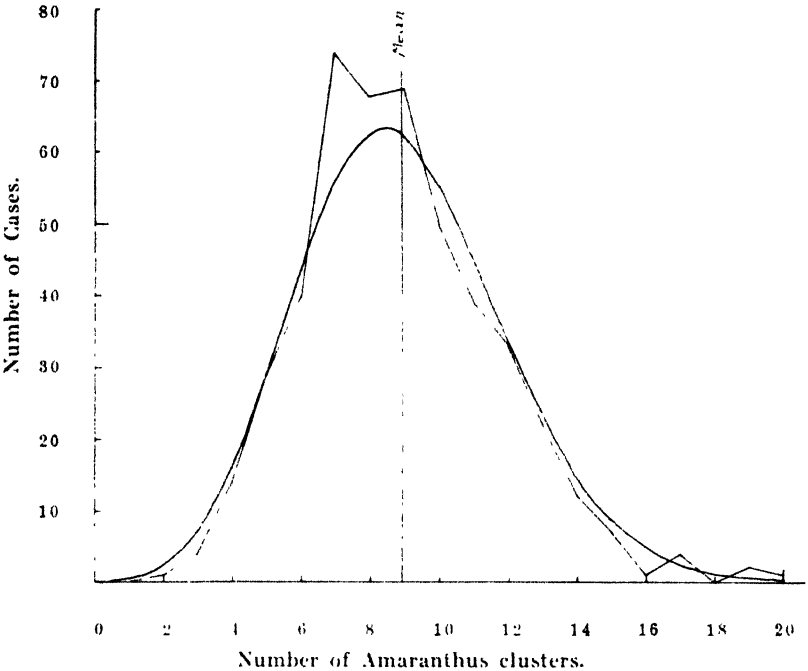


Figure 2. *Amaranthus clusters in Trifolium pratense.*
Observed mean of clusters 8.93 per unit weight.
Smooth curve - - Modified Poisson Curve for Clusters.
Irregular curve - - Same experimental data as in Figure 1 but grouped for clusters.
Note: There were two cases which could not be conveniently shewn on the figure, one at 21 and one at 23.

ounce. The curves are so divergent that a formal statistical test is quite unnecessary.

In the present case we have ideal conditions for testing the cluster hypothesis, since the seeds of Amaranthus are a great deal smaller than those of the Trifolium, and, moreover, are very smooth and may be expected to slip readily.

It will be recalled that in the previous paper the »cluster-size» was taken as the ratio of the relative numbers of seeds per unit weight. That this relation served as well as it did was due to the fact that the volume-weights of the two kinds of seed therein considered were practically the same. When they are not the same, that fact has to be taken into account. Accordingly »cluster-size» is re-defined as follows:

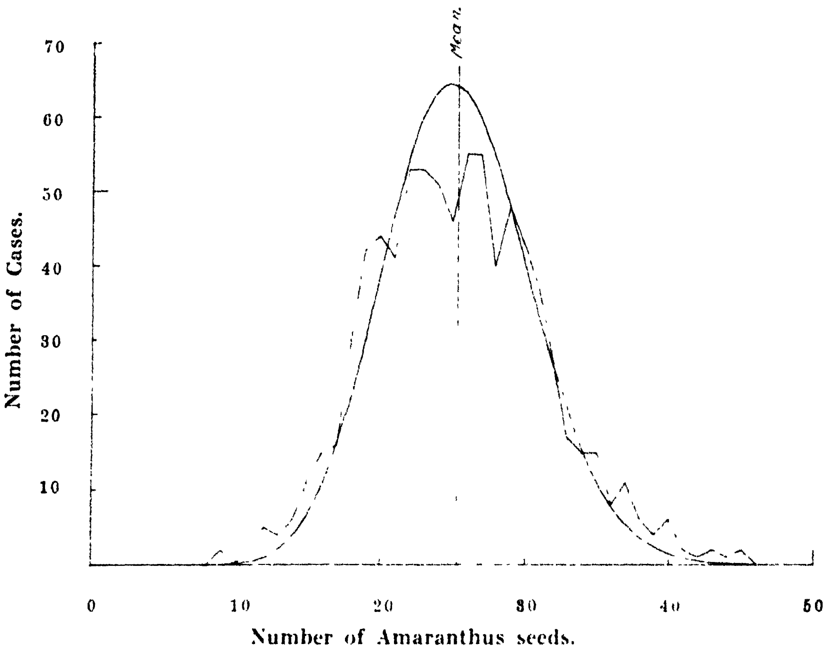


Figure 3. *Amaranthus seeds in Phleum pratense.*
Observed mean 25.4 per unit weight.
Smooth curve — Poisson.
Irregular curve — Experimental.

The cluster-size is the number of seeds in a unit volume of the impurity divided by the same of the crop seed. This number is purely relative and is derived by dividing the bushel weight by the 1 000 kernel weight.

In the present case, the cluster-size works out at 4.975 and the mean number of clusters is given by the expression: —

$$\frac{\text{mean number of seeds}}{\text{mean cluster-size}} = \frac{44.4}{4.975} = 8.93 \text{ cluster per } {}^1/_2 \text{ ounce.}$$

Using this value we may calculate the appropriate Poisson curve for clusters. This is shewn in Fig. 2, together with the curve of the observed distribution grouped for clusters.

It will be seen that the curve derived by means of the cluster hypothesis approaches very closely to the observational data. The chi-square test for goodness of fit gives: —

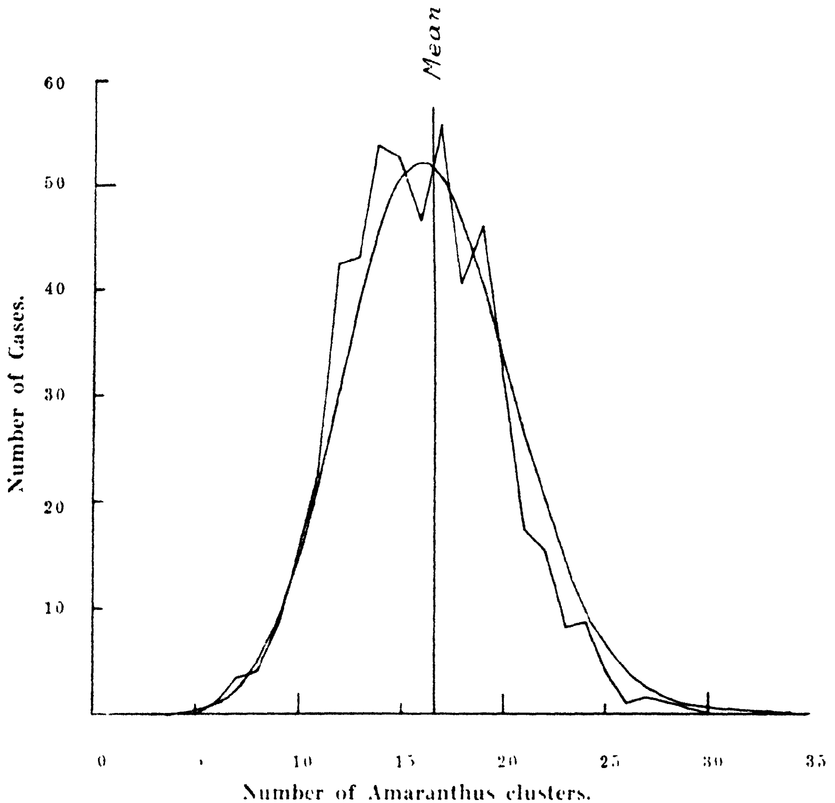


Figure 4. *Amaranthus clusters in Phleum pratense.*
Observed mean of clusters 16.53 per unit weight.
Smooth curve -- Modified Poisson Curve for Clusters.
Irregular Curve -- Same experimental data as in Figure 3, but grouped for clusters.

X^2 13.17
n = 12
P = .37

Thus the fit may be said to be statistically very satisfactory, giving full support to the hypothesis.

Amaranthus retroflexus in Phleum pratense.

Precisely the same considerations are relevant in the present case. In Fig. 3, are shewn the results of 816 analyses of $^1/_4$ ounce replicates together with the corresponding curve of the Poisson

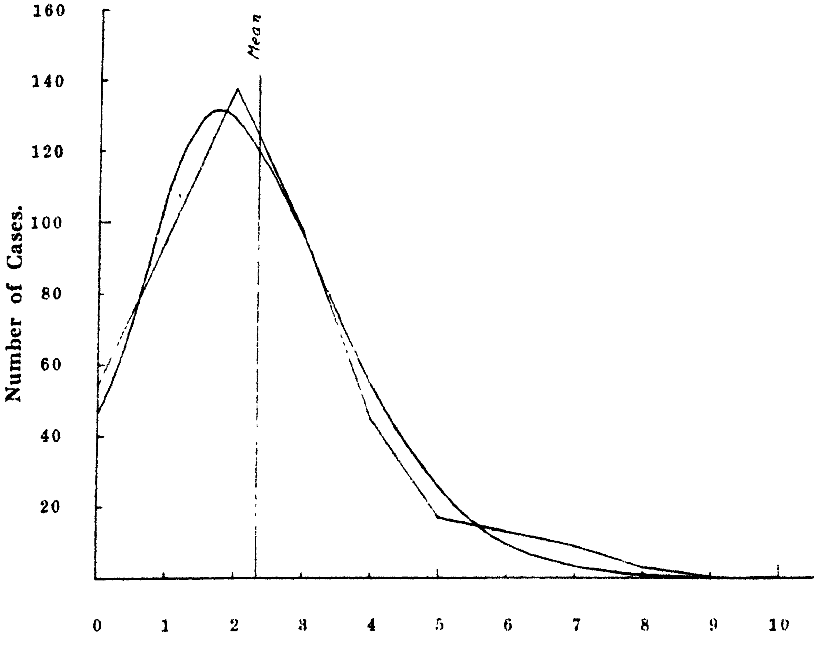


Figure 5. *Camelina seeds in Trifolium pratense.*
Observed mean 2.32 per unit weight.
Smooth curve -- Poisson.
Irregular curve — Experimental.

distribution for a mean rate of 25 seeds per quarter-ounce, and in Fig. 4, the theoretical curve derived by the cluster hypothesis together with the curve of the observed distribution grouped for clusters. Again the approach of the cluster-hypothesis curve to the observational curve is marked. The chi-square test gives: —

$$X^2 = 17.5$$
$$n = 17$$
$$P = .43$$

In this case also the fit is very satisfactory giving additional support to the cluster hypothesis.

Camelina microcarpa in Trifolium pratense.

The behaviour of C. microcarpa is in striking contrast to that of A. retroflexus. Fig. 5 shews the observed results together with the corresponding Poisson curve and it is evident that there is no

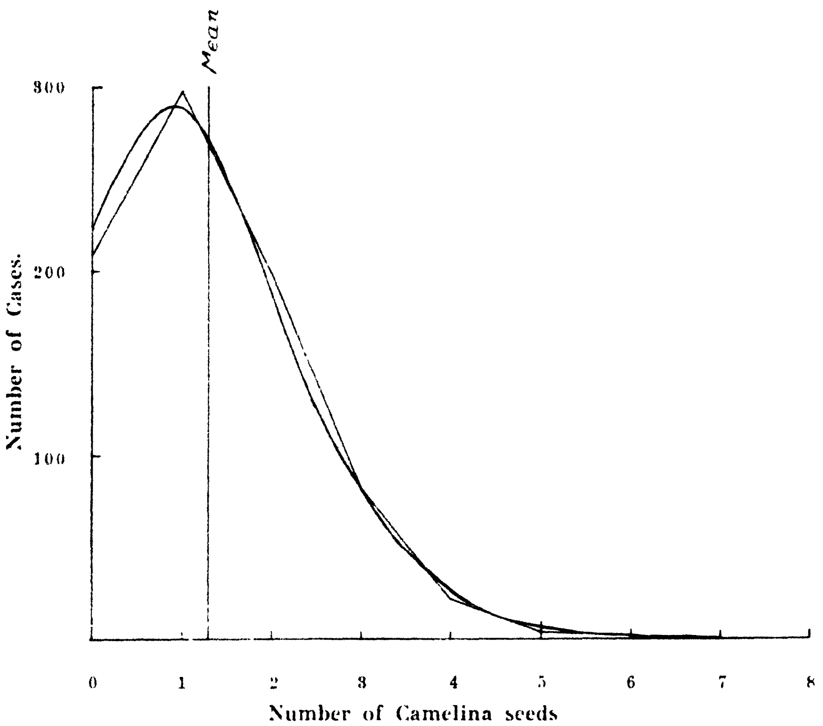


Figure 6. *Camelina seeds in Phleum pratense.*
Observed mean 1.3 per unit weight.
Smooth curve — Poisson.
Irregular curve — Experimental.

striking departure of the observed results from expectation, although the value of P is rather low. This is due to the fact that one laboratory received a number of samples for which the mean rate was low, 1.64 per half-ounce as compared with 2.43 — the average for the remainder. The results from individual laboratories shewed values of P ranging from .023 to .95, thus there is no doupt that C. microcarpa becomes distributed in theoretical manner.

Nevertheless, there is a great disparity in size between the two kinds of seeds since the »cluster size» is 3.8. The reason why the cluster effect is not exhibited in the present case appears to be that the smaller seed has a surface which is not smooth but comparatively somewhat rough and therefore does not flow readily.

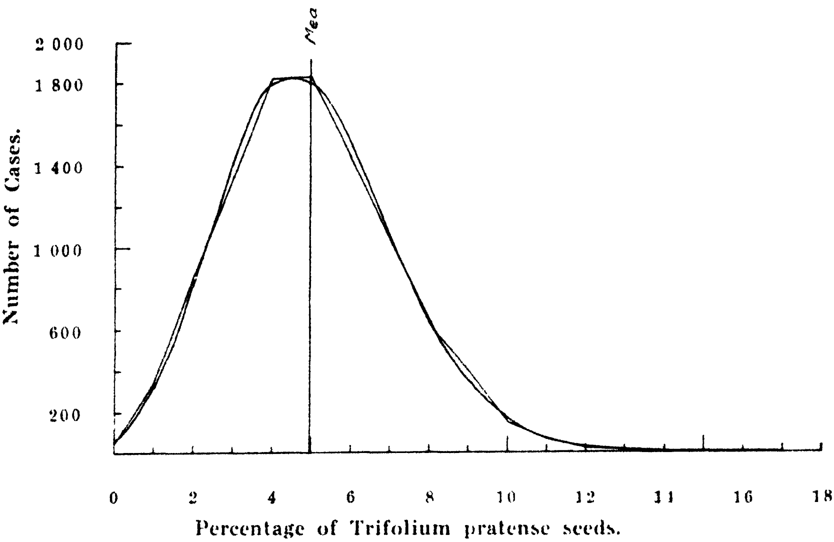


Figure 7. *Trifolium pratense in Medicago sativa.*
Observed mean 4.99 percent.
Smooth curve — Binomial.
Irregular curve — Experimental.

Camelina microcarpa in Phleum pratense.

Fig. 6 presents the observed results and the corresponding Poisson curve. In this case there is very little difference in size between the two kinds of seed, the «cluster-size» being 1.17, nor is any cluster effect in evidence. There is, rather, excellent concordance between the observed results and the unmodified Poisson values, the value of P being .53 for all laboratories taken together.

Trifolium pratense in Medicago sativa.

In order to test the effect on distribution of a small difference in size between the seeds of the crop and of the impurity, yet with seeds that are comparatively smooth, a bulk of M. sativa was made up containing 5 % by number of T. pratense. The mean cluster size in this case was 1.2. A total of 10 000 tests was made of 100 seeds each, the numbers of T. pratense in each 100 seeds taken being recorded. Data of this kind would normally be expected to follow the binomial distribution, and this is what was found to be the case, no cluster effect being observed. Fig. 7 presents these results.

Discussion.

We may now tabulate the conditions under which the cluster effect has and has not been found to occur.

Table 1.

Kinds of Seed		»Cluster size»	Surface of Seeds		Cluster effect
Crop	Foreign		Crop	Foreign	
Melilotus alba	Trifolium hybridum	2.5	smooth	smooth not shiny	Observed
Trifolium pratense	Amaranthus retroflexus	5	smooth	very smooth and shiny	
Phleum pratense	A. retroflexus	1.5	not very smooth	very smooth and shiny	
Trifolium pratense	Camelina microcarpa	3.8	smooth	somewhat rough	Not observed
Phleum pratense	C. microcarpa	1.2	not very smooth	somewhat rough	
Medicago sativa	Trifolium pratense	1.2	smooth	smooth not shiny	

From this table we may draw the following tentative picture of what is occurring during the mixing and sampling of seeds.

Seeds with smooth, shiny seed coats tend to slip past other seeds and collect in little groups, forming pockets in the structure of the mass of larger seeds among which they occur. The mean number of seeds in these little groups (referred to as »cluster-size») is the ratio of the number of seeds in a unit volume of the impurity to that of the crop seed. These little groups or clusters become distributed at random through the crop seed mass and may be treated statistically as though they were individual particles so distributed.

When the difference between the sizes of the impurity and of the crop seeds is moderately large (cluster size of about 2.5) the cluster effect is observed, provided the seeds of the impurity are smooth, even though not shiny or slippery, but it ceases to be observed when the difference in size falls to a low value (cluster-size about 1.2). The effect is still observed with a cluster-size as low as 1.5 when the seeds are shiny and slippery.

When, however, the foreign seeds are not smooth, but somewhat roughened, and thus are not prone to slip past other seeds, no cluster effect occurs even when great disparity in size exists (cluster-size as great as 3.8).

Conclusion.

Since the cluster effect herein demonstrated brings about much wider variation than would be expected under conditions of ordinary random distribution, this fact must be taken into account in a consideration of analytical variations in seed testing. Fortunately, in well cleaned seed such as is mostly found in commerce, great differences between the sizes of crop seeds and of the foreign seeds found therein do not usually occur. The seed laboratory, however, may frequently have to deal with seed lots in which such differences exist and the possibility of the occurrence of the cluster effect should be recognized.

Since the effect can be measured mathematically in perfectly definite terms, there is the possibility of a rational tolerance being devised which takes it into account. The author would here like to amend the statement at the top of p. 223 of the previous paper in this series. The correction is not quite as simple as there suggested, nor is that form of correction applicable to percentage purity. This is discussed further in the mathematical argument which follows:

Mathematical Argument.

Calculation of cluster size.

An example will serve to demonstrate this calculation.

Bushel weight of Trifolium prat.	63.3 lbs (avoir dupois)
Weight of 1000 kernels » »	1.7215 grams
Number of seeds per unit volume	$\frac{63.3}{1.7215} = 36.8$
Bushel weight of Amaranthus ret.	65 lbs.
Weight of 1000 kernels » »	.3553 gms.
Number of seeds per unit volume	$\frac{65}{.3553} = 183.0$

$$\text{Mean cluster size} = \frac{183.0}{36.8} = 4.975$$

Calculation of cluster curve.

The first few terms of the Poisson series are: —

$$e^{-m}\left(1,\ m,\ \frac{m^2}{2},\ \frac{m^3}{3} + \qquad\qquad \right)$$

where *m* is the mean rate. It will be observed that the terms of the series depend only on the mean rate and not on the numerical size of the sample *n*, as in the case of the binomial expansion. The essential condition for the Poisson distribution to be applicable is that *n* shall be indefinitely large compared with *m*. This condition obtains in the case of seed analyses in which we are dealing with numbers in a unit weight, unless the unit weight is too small. To use the mean cluster rate for *m* instead of the mean seed rate does not disturb this relation. Note also that, like *n*, neither does P enter into the Poisson formula; thus there is no sliding value of these statistics to be taken into account. For these reasons data to which the Poisson distribution is applicable are much more satisfactory for the purpose of testing the cluster hypothesis than data of the binomial type.

The first step, having determined the mean cluster size, is to determine the mean cluster rate per unit weight, that is, our new value of *m* to be used in the Poisson formula. We will continue to take Amaranthus in T. pratense for our example.

The mean seed rate is 44.1. Dividing by the mean cluster size, 4.975, gives us

m (clusters) = 8.93 clusters per half ounce.

Substituting this value for *m* in the Poisson formula we may calculate the corresponding distribution. The first few terms are shewn in Table 2, column 2.

Table 2. *Expected Distribution of clusters in 472 analyses.*

Clusters	Frequency expected	Seeds grouped in clusters	Numbers of classes in group
0	0.1	0—2	3
1	0.7	3—7	5
2	2.5	8—12	5
3	7.5	13—17	5
4	16.5	18—22	5
5	29.6	23—27	5

and so on up to 22 clusters. Total of frequencies = 472

We must now proceed to group our observational data in clusters. Less than half a cluster is taken as 0 clusters. The cluster size being very nearly 5, less than 2.5 seeds are thus taken as 0 clusters. The method of grouping is shewn in column 3 of Table 2. In the fourth column are listed the numbers of classes in each group. Thus the three classes of 0 seeds, 1 seed and 2 seeds together comprise 0 clusters and so on.

Table 3. *Observational data grouped in clusters.*

Seeds of Amaranthus observed	Clusters observed	Frequency (clusters)	Adjusted	*Adjusted x 472* Sum of adjusted frequencies
0—2	0	0	0	0
3—7	1	0	0	0
8—12	2	1	0.2	1
13—17	3	4	0.8	4
18—22	4	14	2.8	14
23—27	5	29	5.8	29

and so on up to 22 clusters.

The third column of Table 3 shews the observed frequencies of clusters, which are obtained by adding up the frequencies of the corresponding seed classes.

The next step is shewn in the fourth column where these frequencies are divided by the number of classes in each group. Since some of the cluster frequencies are based on 3 seed groups and some on 5, it is necessary to determine the average frequencies in order to keep them in their proper relationship. Each value in the adjusted column is finally multiplied by

$$\frac{472}{\text{Sum of Adjusted Frequencies}}$$

which brings the observed and calculated frequencies into correspondence.1) These are the values which form the basis of the curves in Fig. 2.

---

1) It so happens that in the particular data we are considering, this step of adjusting frequencies is not necessary because in the one case in which we have cluster frequencies based on any other than 5 seed groups, namely the first based on 3 groups, there are no cluster frequencies to consider. The method is given in full however, as in other data this step is necessary.

The Cluster effect and Tolerance:

(a) Tolerances for weed seeds in a unit weight.

(1) Comparison of an analysis with a fixed standard.

We may substitute in the isoprobe formula as follows: —

x^1 = the number of clusters per unit weight in the standard where x = the number of seeds stated in the standard and

c = the mean cluster size

$$x_1 = \frac{x}{c}$$

Then we have

$$y = x_1 (N_2 - 1) + u \text{ and } u = +\sqrt{N_2 x_1 X^2}$$

This gives the tolerance in clusters. To convert to seeds, multiply by c

y (seeds) = c×y (clusters)

For illustration we may take a mean cluster size of c = 1.5, as for Amaranthus in Phleum pratense.

The standard is set at 25 foreign seeds per 50 grams (= x).

100 grams of seed have been analysed. $N_2 = 2$.

$$\text{For } P = .05 \quad u = +\sqrt{3.841\, N_2 \frac{x}{c}}$$

$$\therefore u = +\sqrt{3.841 \times 2 \times \frac{25}{1.5}} = +11.31$$

$$y = \frac{25}{1.5} (2 - 1) + 11.31$$

$$= 16.67 + 11.31 = 28 (\quad)$$

In accordance with the requirement for correction for continuity we must add 1 to this figure. Thus

$$y = 29 (-)$$

and cy = y (seeds) = 29×1.5 = 43.5 (—)

Thus the limit for the given analysis result is

25 + 43 = 68 seeds found in 100 grams.

Where the cluster effect is not taken into account the limit is 65 seeds found in 100 grams.

The difference is not great with a cluster size as small as 1.5. In the case of Amaranthus in T. pratense where c = 5, the corresponding limit for the cluster effect is 86.

(2) Comparison of two analyses.

The first analysis shews 25 foreign seeds in 50 grams. In the second analysis 100 grams are analysed. $N_1 = 1$; $N_2 = 2$.

A precisely similar argument gives the following limits:

$c = 1.5$ With cluster effect 86 seeds per 100 gms.
$c = 5$ » » » 126 » » » »
Without » » 79 » » » »

(Note: no correction for continuity is needed in this second example.)

In this case the difference is considerably greater.

There appears to be no means by which a simple correction may be made upon the latitude calculated in the ordinary way. Since it is probable that the cluster effect will be encountered comparatively rarely in practice, when it does become desirable to make allowance for it, the slight labour of calculation involved may be considered worthwhile.

Cluster effect — Percentage Purity.

The cluster hypothesis suggests that small impurities of smooth surface in a seed of larger size behave as though they become aggregated in little groups occupying approximately the same amount of space as one crop seed.

Now it has been pointed out that a rational tolerance depends upon the numerical relations between crop seed, etc., in a sample. The clusters may be treated statistically as though they were particles of the same dimensions as the crop seed in which they occur. It has been shewn elsewhere that a wider latitude requirement[1]) is brought about when impurities are lighter than the crop seed, because the increased number of particles in a working sample, when such impurities are present, results in a lowering of the percentage by number of the pure seed. But the cluster effect operates precisely in the reverse sense. Since a cluster behaves as a particle of the same dimensions as a pure seed, the total number of particles to be considered statistically remains the same as in a sample entirely pure seed.

This leads to the interesting conclusion that no compensation for particle weight is necessary when the impurities are such as exhibit the cluster effect.[1])

---

[1]) For all ordinary pure seed percentages.

On the other hand, when they do not exhibit the cluster effect, the ordinary compensation for particle weight (as discussed in III of this series) is applicable.

Impurities which do and those which do not exhibit the cluster effect occurring in the same sample.

When two or more independent events are distributed according to the Poisson distribution, they are also similarly distributed when taken together. The same is true of events binomially distributed. The fact that the cluster effect has to be taken into account in connection with one of the events only does not alter this relation, since the occurrence of a cluster now becomes the event instead of the occurrence of a seed.

Accordingly, the mean number of clusters of the one species is simply added to the mean number of seeds of the other species, giving the mean of the combined event (clusters + seeds) from which the appropriate statistics may be calculated. When a tolerance limit has been determined on this basis it is simply compared with the observed clusters of one species plus seeds of the other.

---

[1]) However, it should be mentioned that when the impurities are both smaller and of different density, in the strict sense this would bring about the need of a partial compensation but in the opinion of the author the necessary adjustment in most cases would be so slight that it could be neglected.

Contribution to the study of the Statistics of Seed Testing.

Addendum to Isoprobes for the Poisson distribution.

By

C. W. Leggatt.

Since No. V of this series (1) was published the author has considered the advisability of employing the so-called Yates correction when dealing with statistical variations in certain cases. This is an arbitrary correction for continuity in the case of discontinuous distributions of few classes such as characterize Poisson distributions for small numbers of weed seeds in a unit weight. Theoretically, it is applicable to all such cases even when the classes are many, i. e. when the numbers of weed seeds are large, but practically it is suggested for use for rates of 10 or lower.

The discontinuity of the distribution brings about an over-estimate of the value of X^2 with a corresponding under-estimate of the amount of variability to be expected.

The Yates correction consists in subtracting 0.5 from $(x - x)$ before completing the computation of X^2. However, I find, in applying it to values distributed according to the Poisson distribution that a considerable over-correction results near the 5 % point (i. e. where $P = .05$, the customary limit of significance which we have used in the calculation of isoprobes) except in the case which I have called Case 2 (1) namely: when we are comparing the results of an analysis with a fixed standard. In that case the Yates correction very nearly gives the proper latitude, although it brings about a slight over-correction. Fortunately the true correction, as will be seen by comparing the second and fourth columns of Table 1, consists simply in adding 1 to the latitude derived from the isoprobe formula.

Table 1. Case 2. *Latitudes derived by the use of the Isoprobe formula* without and with correction, and direct from Pearson's Tables.

Given standard	Latitudes at $P = .05$ Derived from Isoprobe formula No Correction	 Derived from Isoprobe formula Yates Correction	 Derived from Pearson's Tables of Poisson Distribution
$N_2 = 1$			
1	3	4	4
2	5	6	6
3	6	8	7
4	8	9	9
5	9	11	10
6	11	12	12
10	16	17	17
30	41	42	42
$N_2 = 2$			
1	5	7	6
2	8	10	9
3	11	13	12
4	14	15	15
5	16	18	17
6	19	21	20
$N_2 = 5$			
1	9	13	10
2	16	20	17
3	23	26	24
$N_2 = 0.5$			
1	2	3	3
2	3	4	4
4	5	6	6
6	6	7	7
8	8	9	9

Table 2. Case 1. *Latitudes derived by the use of the Isoprobe formula,* without and with correction.

Given analysis	Latitude Correction			Actual P. value calculated fro Pearson's Tables, for Correspon Corrections		
	None	+ 1	Yates	None	+ 1	Yates
$N_1 = N_2 = 1$						
0	4	5	6	.077	.036	.017
1	6	7	8	.078	.041	.021
2	8	9	10	.066	.037	.021
3	10	11	11	.056	.032	.032
4	12	13	13	.045	.027	.027
5	13	14	15	.058	.036	.022
6	15	16	16	.049	.029	.029
10	21	22	22	.042	.027	.027
30	47	48	48	x	x	x
$N_1 = 2$, $N_2 = 1$						
0	2	3	3	.170	.043	.043
1	3	4	5	.139	.060	.029
2	5	6	6	.051	.023	.023
3	5	6	7	.117	.051	.020
4	6	7	7	.094	.046	.046
5	7	8	8	.085	.040	.040
$N_1 = 1$, $N_2 = 2$						
0	8	9	10	.048	.038	.026
1	12	13	14	.046	.032	.022
2	16	17	18	.039	.029	.019
5	25	26	27	.042	x	x
$N_1 = 1$, $N_2 = 4$						
0	15	16	20	.046	.036	.014
1	23	24	27	.034[1]	.034	.034[1]
$N_1 = 5$, $N_2 = 1$						
0	1	2	2	.320	.027	.027
1	2	3	2	.104	.022	.104
2	2	3	3	.224	.039	.039
3	3	4	3	.085	.022	.085
4	3	4	4	.150	.036	.036
20	9	10	9	.056	.024	.056

---

1) These values are not obtainable from existing tables as far as the author is aware and their illustrative value is not sufficient to warrant the time required for the necessary calculations.

For Case 1 the situation is somewhat different. The Yates correction always over-corrects except in such an extreme case as $N_1=5$, $N_2=1$ as shewn in Table 2. However to analyse as small a quantity as one fifth of that analysed in a first test is very bad analytical practice unless rather large numbers are found in the first test, when a P value of .05 is approximated rather closely by the latitude as calculated from the isoprobe formula and the Yates correction makes no practical difference (Cf. given analysis = 20, Table 2).

In general, for Case 1, it may be stated that, where the second analysis is made on a quantity equal to or larger than the first, no correction is necessary except where the quantities are equal and the first analysis shews 0, 1 or 2. In that case or where the second analysis is made on a smaller quantity than the first, a correction of + 1 should be made to the latitude calculated by the isoprobe formula.

For Case 2, where an analysis is being compared with a fixed standard, the + 1 correction should always be made.

Literature cited.

1. *Leggatt, C. W.*, Contributions to the Study of the Statistics of Seed Testing V. Isoprobes for the Poisson Distribution Proc. Intern. Seed Testing Ass. Vol. 9, p. 207.

Über die Tätigkeit der deutschen Samenuntersuchungsämter.

von Landw. Rat Dr. *Eggebrecht*, Halle (Saale), Leiter der Fachgruppe für Samenuntersuchung des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungsanstalten.

Durch die Verordnung über das Saatgut (Reichsgesetzblatt I. S. 248 vom 26. 3. 1934) darf nur noch vom Reichsnährstand anerkanntes Saatgut oder zugelassenes Handelssaatgut in den Verkehr gebracht werden, d. h. Saatgut, das vorher genauestens auf seine Eignung untersucht und als brauchbar befunden worden ist.

Den für die Untersuchung von Saatgut zugelassenen Anstalten wurden damit grosse Aufgaben zuteil. Die ordnungsmässige Erledigung der anfallenden Untersuchungsarbeiten war nur mit dem stärksten Einsatz von Arbeitskräften und Material möglich. Dazu mussten einerseits in kürzester Zeit genügend Hilfskräfte geschult werden, anderseits waren ebenso schnell für die im steten Wachsen begriffene Zahl der Untersuchungen die notwendigen Räumlichkeiten und Einrichtungen zu schaffen. Dank dem Entgegenkommen des Reichsnährstandes sowie der staatlichen Behörden konnte in dieser Beziehung das jeweils Notwendigste getan werden. Nur so ist es erklärlich, dass die Samenuntersuchungsanstalten in den letzten Jahren zweifellos beachtliche Leistungen vollbracht haben.

Die zeitgemässe Entwicklung der Samenuntersuchungsanstalten ist aber noch längst nicht abgeschlossen. Der Ausgestaltung und Vertiefung dienen die »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut», die neu bearbeitet und herausgegeben werden, um dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungsmethodik und sämtlichen durch die Verordnung über das Saatgut sich ergebenden Bedingungen gerecht zu werden. So umfassen die »Technischen Vorschriften» nach wie vor die gesamte Methodik der Saatgutuntersuchung, also für landwirtschaftliche, gartenbauliche, einschl. Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen und forstliche

Saaten. Die besondere Form der Veröffentlichung gestattet eine laufende Ergänzung, sodass die enthaltenen Methoden und Bestimmungen stets dem neuesten Stande entsprechen werden.

Die »Technischen Vorschriften» haben zur Voraussetzung, dass die zur Untersuchungstechnik benötigten Einrichtungen laufend verbessert und ergänzt werden. Hierauf soll im folgenden näher eingegangen werden.

Es wird zweckmässig bei zu grossen Proben ein Probeziehungsapparat (Modell Halle) angewandt. Für die Reinheitsuntersuchung hat sich das verbesserte Diaphanoskop (nach Merl) zum Durchleuchten von Grassamen bewährt. Zur Beschleunigung und Erleichterung der Reinheitsuntersuchung bei Grassaaten, sowie von einigen forstlichen Saaten, dient ein Blasapparat bzw. Steigsichter (nach Wieringa und Leendertz). Die leichteren wertlosen Bestandteile, wie Spreu und taube Samen lassen sich mittels dieses Steigsichters von den schweren Bestandteilen mühelos trennen. Bei den durch die Reinheitsuntersuchung notwendigen Serienwägungen ist die Anwendung von analytischen Schnellwaagen fast unerlässlich. Hinsichtlich des Sortierapparates muss aus Gründen der Sicherheit der Untersuchung die Verwendung genormter Siebe angestrebt werden. Auch die Quarzlampe, die für Echtheitsuntersuchungen schon von Bedeutung ist, erleichtert die Untersuchungsarbeiten wesentlich. Zum raschen Abzählen der für die Keimprüfung bestimmten Samen dient ein Abzählapparat, bei dem mittels eines Saugstromes je 100 der abzuzählenden Samen gegen eine mit feinen Bohrlöchern versehene Scheibe gesaugt werden. Die Samenkörner fallen dann nach Unterbrechung des Stromes abgezählt in das bereit gehaltene Keimbett. Als neuzeitlicher Keimapparat ist der verbesserte Rodewaldsche Keimkasten des Hamburgischen Institutes für angewandte Botanik zu erwähnen, auf dessen Einzelheiten verwiesen werden kann.

Um die Genauigkeit der Untersuchungen zu gewährleisten, ist nicht nur die Anwendung einheitlicher Methoden, sondern auch die Anwendung von einheitlichen Apparaten erforderlich. Infolgedessen soll bei Neuanschaffungen von Apparaten nunmehr Auskunft durch die Fachgruppe erteilt werden.

Ausser der Verbesserung und Ergänzung von Einrichtungsgegenständen wird darauf geachtet, dass die zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten zweckmässig ausgenutzt werden. In Anbetracht der feinen Untersuchungen und der infolgedessen stark in Anspruch genommenen Augen des Personals müssen bekanntlich beste Lichtverhältnisse vorhanden sein.

Auf Grund der durch die Verordnung über das Saatgut zwecks Anerkennung bzw. Zulassung als Saatgut notwendigen Untersuchungen, sind vom Reichsnährstand bisher 22 Samenuntersuchungsämter eingesetzt worden und zwar; *Augustenberg, Berlin, Bernburg, Bonn, Braunschweig, Breslau, Darmstadt, Halle, Hamburg, Hannover, Hohenheim, Jena, Kassel-Harleshausen, Kiel, Königsberg, Landsberg, München, Münster, Oldenburg, Pillnitz, Rostock, Stettin.* Die Zulassung der neu hinzugetretenen vier Samenuntersuchungsämter der Ostmark *Graz, Klagenfurt, Linz und Wien* steht bevor.

Die Anerkennung der Samenuntersuchungsämter erstreckt sich auf ganz bestimmte Untersuchungsgebiete. Es ist das angestrebte Ziel, im Bereich jeder Landesbauernschaft eine sogenannte Vollanstalt für die Prüfung von allen Sämereien in- und ausländischer Herkunft zuzulassen. Für die Prüfung von Rübensamen (Beta) und von Gartensämereien erfolgt die Zulassung genügender Anstalten je nach Bedarf. Eine ähnliche Regelung ist vom Reichsforstamt getroffen, nach der bisher 8 Anstalten darunter vier rein forstliche zugelassen sind.

Die vom Reichsnährstand anerkannten Samenuntersuchungsämter sind in einer besonderen «Fachgruppe für Samenuntersuchung» des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungsanstalten zusammengeschlossen. Innerhalb dieser Fachgruppe wird laufend an der Verbesserung und Vereinfachung der Untersuchungsmethodik — in engem Anschluss an die Tätigkeit des Forschungsdienstes — gearbeitet. Das Arbeitsverfahren wird wie folgt umrissen. Durch umfassende Gemeinschaftsuntersuchungen werden neue Methoden eingehend geprüft und falls Eignung in der Samenprüfung als Verbandsmethoden aufgenommen. Solche gemeinsame Untersuchungen befassten sich in den letzten Jahren unter anderem mit der Frage der Bewertung hartschaliger Luzernesamen, mit der Unterscheidung von Kultur- und Unkraut-Timothe und mit der Keimprüfung von Sojabohnen. Zur Zeit werden Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Quarzlampe zur Arten- bzw. Sortenunterscheidung, Untersuchungen zur Bestimmung der Keimpotenz auf biochemischem Wege, Untersuchungen zur Schnellwasserbestimmung von Saatgut usw. durchgeführt. Durch vergleichende Untersuchungen innerhalb der Fachgruppe werden ausserdem die Arbeiten der einzelnen Samenuntersuchungsämter nachgeprüft.

Zur Weiterausbildung des Personals werden besondere Schulungskurse und Überprüfungen abgehalten. Dem gleichen Zweck dient auch der vorübergehende Personalaustausch zwischen den einzelnen Anstalten. Um den Nachwuchs von technischen Hilfskräften zu sichern, wird die Einführung einer Prüfungsordnung für technische Assistentinnen in Verbindung mit einer Besserstellung angestrebt.

Für die Saatgutprüfung als solche wurden einheitliche Gebührensätze von der Fachgruppe aufgestellt, und vom Reichsnährstand für alle Samenuntersuchungsämter verbindlich gemacht. Als weitere Vereinheitlichung und Arbeitsvereinfachung ist die Einführung von Einheitsattesten für Feldhülsenfrüchte vorgesehen, nachdem sich die Einführung von Einheitsattesten für Klee- und Grassaaten gut bewährt hat.

Die im Zuge der Saatgutverordnung notwendigen Untersuchungen brachten für die Samenuntersuchungsämter eine ganz erhebliche Zunahme der Untersuchungstätigkeit. Die Zunahme der untersuchten Saatgutproben an 22 anerkannten Samenuntersuchungsämtern geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

Samenproben	1932	1933	1934	1935	1936	1937
insgesamt:	41000,	40000.	65000.	90000.	107000,	143770.

Die Proben verteilen sich in den letzten drei Jahren auf:

	1935	1936	1937
Saatgetreide	21933	33037	49687
Klee, Futterpflanzen und Feldhülsenfrüchte	31956	34575	40501
Gräser	13171	14216	14101
Rüben	7928	8014	7144
Öl- u. Faserpflanzen	2709	4288	7046
Gemüse einschl. Gewürzpflanzen	9439	10744	10154
Forstsämereien	839	785	690

Entfärbte Rotkleesamen.

(Vorläufige Mitteilung der Eidgenössischen Samenkontrolle Zürich-Oerlikon)

Von *A. Grisch.*

Zur Wahrung des Renommees ihres Exportsaatgutes, sowie zum Schutze der einheimischen Saatgutproduktion, des Samenhandels und der Landwirtschaft, haben verschiedene europäische und aussereuropäische Staaten im Laufe der letzten Jahrzehnte gesetzliche Vorschriften erlassen, wonach gewisse, vom Auslande eingeführte Sämereien einen bestimmten Prozentsatz an Samen enthalten müssen, die nach Vorschrift künstlich gefärbt oder bei der Zollabfertigung durch Einspritzen von Farbstofflösungen gekennzeichnet wurden. So sieht z. B. das diesbezügliche französische Gesetz vom 20. Juli 1927, bezw. vom 12. März 1937 vor, dass jeder Import von Rotklee-, Luzerne- und Inkarnatkleesamen (ausgenommen Lager- und Transitware) zwecks Erkennung seiner ausländischen Herkunft mindestens 6 % Samen enthalten muss, die vorschriftsgemäss mit einer Lösung von Rhodamin gefärbt worden sind.

Seit dem Erlass dieser Färbe-Vorschriften wird sowohl vom Handel, als auch von Gerichten vielfach die Auffassung vertreten, dass das Saatgut der betreffenden Länder — handle es sich dabei um Verbrauchs- oder um Exportware — sortenrein sei, sobald sich darin keine dem Gesetz entsprechend gefärbte Körner vorfinden. Auch einzelne Kontrollstellen erblickten in der Einführung des Färbeverfahrens für Importware eine der wichtigsten Massnahmen zur Erleichterung Provienzbestimmung von Saatgut.

Wie zu erwarten war, sind aber weniger seriöse Handelsfirmen bereits dazu übergegangen, Samenpartien, die auf Grund staatlicher Erlasse gefärbt wurden, wieder zu *entfärben,* um sie so in weniger auffallender Weise zur Streckung bewährter Provenienzen verwenden oder sie unter irreführenden Namen in den Handel bringen zu können. So gelangten bei uns kürzlich einige Proben eines Rotkleegemisches von Saatgut französischer, mittel-

und osteuropäischer Herkunft zur Untersuchung, an denen wir mit Sicherheit feststellen konnten, dass es sich zum Teil um Ware handelt, *die mit Rhodamin gefärbt und hernach zwecks Täuschung wieder entfärbt worden war.*

Die *entfärbten* Rotkleekörner sind *stark fettglänzend, von brauner, an Schotenkleesamen erinnernder Farbe* und meistens dunkel gesprenkelt. Legt man einige dieser Samen in ein Reagenzgläschen und gibt man dazu ein wenig Alkohol und ein bis zwei Tropfen Essigsäure, so färbt sich die Flüssigkeit in der Regel schwach rötlich. Unter der *Quarzlampe* »Hanau» geprüft, zeigt diese Lösung stets *hellblaue Fluoreszenz.*

Graines de trèfle violet décolorées.

(Résumé.)

L'Établissement fédéral de contrôle de semences de Zurich-Oerlikon a récemment analysé des échantillons de trèfle violet qui se sont révélés comme mélange de trèfle français aux trèfles provenant de l'Europe centrale et orientale. Au cours de ces analyses, il a été constaté aussi la présence de graines de trèfle violet qui, autrefois colorées artificiellement à l'aide de rhodamine, avaient été décolorées postérieurement à cause de fraude.

Les graines traitées de cette manière sont brillantes, de couleur brune rappelant des graines de Lotier corniculé et le plus souvent bariolées foncé. En mettant quelques-unes de ces graines dans une éprouvette et en ajoutant un peu d'alcool et 1 ou 2 gouttes d'acide acétique, on obtient en général une solution de couleur rose-pâle. Examinée à l'aide de la lampe de quartz »Hanau», cette solution montre toujours une fluorescence bleue-claire.

Decoloured Red Clover Seeds.

(Summary.)

The Swiss Federal Seed Testing Station in Zurich-Oerlikon recently tested a number of red clover seed samples which proved to consist of a mixture of red clover of French origin and red clover from Central and Eastern Europe. During the analyses, red clover seeds were found which, originally stained by means of rhodamine, had been decoloured for reasons of deception.

Such decoloured seeds are shining, brown-coloured remembering seeds of Bird's-foot Trefoil and in most cases show a dark spotted surface. By putting a small number of them in a test-tube and by adding some alcohol and 1 or 2 drops of acetic acid, the solution generally turns pale-rose in colour. Examined under the quartz lamp »Hanau», this solution always shows a light blue fluorescence.

Germination of some Brassica types at different temperatures.

By

Eben H. Toole, Physiologist,
Vivian Kearns Toole, Junior Botanist.
Division of Fruit and Vegetable Crops and Diseases, Bureau of Plant Industry,
U. S. Department of Agriculture.

Introduction.

In connection with seed identification studies of the former Division of Seed Investigations, Bureau of Plant Industry, Miss *Albina F. Musil* has grown various species of *Brassica* from seed from a variety of sources, at Arlington Experiment Farm, Arlington, Virginia. During the season of 1938, the annual forms in these plantings ripened seed much better than is usual in this climate. Therefore, there seemed to be a good opportunity to study the temperature requirements for germination of these diffrent forms when grown under nearly identical conditions.

Material and Methods.

Except for *Brassica juncea*, leaf mustard, the ripe pods were collected on July 14 and 15, 1938, and the seed rubbed out and cleaned at once. The first series of germination tests was started on the day of collection or the day following. Although all of the seed was fully ripe at this time, some kinds had been ripe on the plant longer than others. Apparently, some kinds had ripened under more favorable weather conditions than others and had a higher proportion of viable seeds. The seed of the leaf mustard was not quite ripe at this time. The entire plants were cut on July 14th and were placed in a shaded greenhouse for 5 days after which the seeds were rubbed out and cleaned. The first series of germination tests was made the following day.

Except when placed at 5° C., or when exposed to daylight, germination was between folded moist blotting paper. At 5° C., and for exposure to light, the seed was placed on moist paper towelling in Petri dishes.

The results given are averages of duplicate tests of 100 seeds each, half percents being dropped. The tests were continued until all seeds had germinated or decayed, or until germination had ceased at the given condition. The duration of test varied from 32 days for some of the earlier tests to 4 days for many tests of the last series.

Presentation of Results.

The results with species showing response to temperature of germination are given in Table 1.

Brassica campestris, Argentine bird rape. — When tested immediately after harvest, germination was low at all constant temperatures, with a tendency of slightly better germination at the lower temperatures. Germination at the three alternating temperatures tried was about equal and was much better than at constant temperatures, but was not complete. Complete germination of the viable seeds was obtained only when a dilute solution of potassium nitrate was used to moisten the substratum at a 20--30° C. alternation, with light at 30° C.

In general, increased germination occurred at successive later tests at any given temperature. Approximately seven months after harvest, all viable seeds germinated quickly at all of the alternating temperatures. At 15°, 20° and 25° C., germination was only slightly lower, but a few apparently viable seeds remained ungerminated after 14 days. At 10° and at 30°, germination was approximately 10 percent lower.

Brassica campestris, India bird rape. — Although when tested immediately after harvest, germination was poor at the constant temperatures used, 18 days later there was very little variation in germination at the different temperatures. At no time was there a significant difference between tests moistened with water and with dilute potassium nitrate solution.

Brassica nigra. — This sample contained considerable immature, undeveloped seed, so that the viable seed was less than 90 percent. When freshly harvested, germination of all the viable seeds occurred only at the low temperature of 5° C. The use of

Table 1. *Germination of seed of different kinds of Brassica at different temperatures and after various periods after harvest.*

Test No.	Kind of Seed	Date of Test	Germination at temperature of —										20—30° C. —Daylight	
			5° C.	10° C.	15° C.	20° C.	25° C.	30° C.	15 - 25° C.	20— 30° C.	20— 35° C.	20— 40° C.	Water	with Potassium nitrate
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
900702	*Brassica*	7/14/38	—	44	27	16	14	14	72	75	79	—	70	95
	campestris,	8/3/38	—	55	54	26	21	16	78	76	85	71	67	93
	Argentine	8/24/38	—	—	55	40	48	—	86	90	94	—	80	95
	bird rape.	10/4/38	—		77	64	60	—	94	87	93	—	92	96
		2/9/39	—	85	92	91	94	83	96	96	96	94	95	97
901494	*Brassica*	7/16/38	43	—	—	50	—	—	—	90	—	—	91	95
	campestris.	8/3/38	—	91	90	87	83	91	90	90	92	88	93	94
	India bird	8/24/38	—		88	91	92	—	95	94	91	—	—	—
	rape.	10/4/38	—	—	92	93	96		92	95	94	—	—	—
		2/9/38	—	91	93	94	95	94	94	92	95	95	—	—
767651	*Brassica*	7/16/38	85	—		16		—		55	—	—	72	80
	nigra	8/3/38	76	83	84	32	13	4	85	68	72	77	86	86
		8/24/38	—	—	81	81	69	—	79	84	80	—	—	—
		10/4/38	—	—	76	83	86	—	88	84	86	—	—	—
		2/9/39	—	81	76	82	82	59	87	88	87	84	87	87
224663	*Brassica*	7/20/38	99	—	—	10	—	—	—	35	—	—	49	86
	juncea,	8/3/38	95	97	97	63	8	3	97	56	70	79	96	99
	Leaf	8/24/38	—	—	95	97	95	—	95	96	98	—	—	—
	mustard	2/9/39	—	96	99	98	97	99	98	98	95	97	99	97

potassium nitrate was not definitely beneficial at any time. Three months after harvest, there was no significant difference in germination at different temperatures used, although even seven months after harvest a few apparently viable seeds remained ungerminated at 10° and 15°, and many remained at 30°.

Brassica juncea, leaf mustard. — When tested soon after harvest, practically complete germination occurred only at 5° C. The use of potassium nitrate was beneficial, but did not give complete germination. Two weeks later, germination was retarded at temperatures of 20° or above, except at the 20—30° alternation with light. Seven months after harvest, germination of the viable seeds was complete even at 30°, and at the 20—40° alternation.

Other samples, not tabulated. Separate additional samples each of *Brassica campestris*, originally from Argentina, of *B. campestris* of a type originally obtained from Belgium but similar to the sample originally from India, and of *B. juncea*, leaf mustard, gave germination results very similar to those recorded in the table for corresponding samples. Two samples each of *B. juncea*, »Chinese yellow mustard«, and of *B. alba*, germinated completely and promptly at all temperatures except 35° C. when tested immediately after harvest.

Discussion.

The seeds of »Chinese yellow mustard» and of white mustard were the only ones to germinate over a wide range of temperatures when tested immediately after harvest. *Brassica campestris*, Agentine bird rape, when freshly harvested, germinated well only with the use of light and potassium nitrate. Constant temperatures were poorer than alternations; even after seven months, germination was slower at the constant than at the alternating temperatures. *Brassica campestris* of other types was much less sensitive to conditions of germination.

In contrast to *Brassica campestris*, *B. juncea*, leaf mustard, germinated well at low constant temperatures and at alternations including low temperatures. The sensitiveness to high temperatures persisted a much shorter time than with seed of *B. campestris*.

Brassica nigra was similar to *B. juncea* in responding to low temperatures and similar to the Argentine *B. campestris* in the low germination at 30° C., even after seven months.

The most striking results of this series of tests are the very special and differing requirements for germination of freshly harvested seed of several closely related species and types and the gradual increase with time of the range of conditions satisfactory for germination. Not only the completeness, but also the rate of germination at any given temperature increased as the seed became older. In the early tests, germination in some cases continued over a period of 28 days or longer, but in the last test germination of the viable seed occurred in four to seven days except at the lower temperatures.

In the germination of the seed of *Brassica chinensis,* Chinese cabbage, *Franck* and *Wieringa* (1) found that a temperature alternation of 10° to 32° C. was better than 20° or an alternation of 20° to 30° and that germination increased after drying the seed five to seven days at 35°. *Thurlimann* (2) found that some samples of several species of *Brassica* germinated better at the alternation 20° to 30° than at 20°, and that some samples were benefited by exposure to light.

Summary.

Samples of seed of various species and types of *Brassica* harvested in Virginia were tested immediately after harvest and at various times during the succeeding seven months at a wide range of constant and alternating temperatures.

Seed of *Brassica alba,* white mustard, and *B. juncea,* »Chinese yellow mustard», germinated equally well over a wide range of temperatures immediately after harvest.

Seed of *Brassica campestris,* Argentine bird rape, when freshly harvested, germinated very little at constant temperatures, better, but not completely, at various alternations of temperatures, and approximately completely only with exposure to light and the use of a dilute solution of potassium nitrate to moisten the substratum. Three months after harvest, this seed was still somewhat sensitive to temperature of germination but, after seven months, germination was satisfactory except at 10° C. and 30°.

Seed of *Brassica campestris,* bird rape originally from India, when tested immediately after harvest, responded to germination temperatures much as did the Argentine bird rape, but was not benefited by potassium nitrate. Three weeks later, no essential difference in germination was found at the different temperatures.

Seed of *Brassica nigra,* black mustard, for a period after harvest germinated best at low temperatures of at 20—30° C. alternation with exposure to light. Seven months after harvest, germination was markedly retarded only at 30°.

Seed of *Brassica juncea,* leaf mustard, when tested immediately or soon after harvest, germinated well only at very low temperatures or with exposure to light. About a month later, it was not sensitive to temperature of germination.

Literature cited.

1. *Franck, W. J.,* and *G. Wieringa.* Artificial drying and low temperature as means employed in obtaining an increase in germination of some vegetable seeds. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. N. A. 19, p. 24, 1928.
2. *Thurlimann, Leota.* Germination of Brassicas (vegetable). Proc. Assoc. Off. Seed Anal. N. A. 20, p. 71, 1928.

Comptes-rendus de livres, résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

A. R. Beddows: The shape of the shoot-bud prophyll in the rye-grasses and broad-leaved fescues as a diagnostic character for their separation in the field. (Die Form der Sprossknospenscheide der Raygräser und der breitblättrigen Schwingelarten als diagnostisches Unterscheidungsmerkmal auf dem Felde). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIII, 1937, S. 190.

Bei Wiesenschwingel (Festuca pratensis) ist das Ende der Sprossknospenscheide agbestumpft und abgerundet und im allgemeinen ohne Haare.

Bei den Raygräsern hat die Knospe eine scharfe oder zugespitzte Form. Bei Italienischem Raygras (Lolium italicum) ist die Knospenspitze im allgemeinen mit Haaren besetzt, und diese Tatsache zusammen mit der Erscheinung der mehr zugespitzten Seiten der Knospe kann in Zweifelsfällen als Merkmal zur Unterscheidung der genannten Art von Englischem Raygras (Lolium perenne) dienen.

Die Knospen von Rohrschwingel (Festuca arundinacea) stellen erhebliche Unterschiede in der Form ihrer Umrisse dar, aber die plumpen, breiten Knospen mit ihrem mehr oder minder abgestumpften Ende können als Unterscheidungsmerkmale herangezogen werden. Auch die Stellung der Haare ist verschieden. Bei der genannten Art stellt jedoch die Anwesenheit von Unebenheiten (oder Haaren) auf den Blattöhrchen ein fast unfehlbares Erkennungsmerkmal dar.

Die Keimlingskoleoptile zeigt nur wenig oder keine Korrelation zur Scheide einer Sprossknospe von einer reiferen Pflanze derselben Art, weder in Bezug auf die Form ihrer Umrisse noch auf die Anwesenheit epidermischer Haare.

Von der Zusammenfassung des *Verfassers.*

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 7, 1937, S. 334.

A. R. Beddows: Notes on the shoot-bud prophylls of certain *Phleum, Alopecurus, Agrostis* and *Holcus* spp. (Bemerkungen über die Sprossknospenscheide bei gewissen Phleum-, Alopecurus-, Agrostis- und Holcus-Arten). Welsh Journ. Agr. Vol. XIV, 1938, p. 245.

Nach der Herausgabe einer früheren Arbeit (Herb. Abstr. 7. 334—5. 1937) wurde es als zweckmässig betrachtet, die Knospenform bei anderen gewöhnlichen Gräsern zu untersuchen, um den Umfang, in welchem andere als die zur Stellung einer Diagnose im allgemeinen studierten Erscheinungen in diesem Zusammenhang ausgenutzt werden könnten, festzustellen.

Die angewandte Knospenanalysemethode entspricht der in der früheren Arbeit benutzten, und die Beschreibung der Sprossknospenscheide wird durch Umrisszeichnungen ergänzt.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1393.

A. R. Beddows: The variability in, and nature of the spikelets composing the fascicle in *Lamarckia aurea* Moench. (Die Unterschiede und die Natur der den Büschel von Lamarckia aurea Moench. bildenden Ährchen). — New Phytol. 37, 1938, S. 113.

Die von verschiedenen Verfassern gegebenen Beschreibungen der Büschel von Lamarckia aurea werden mit den bei Pflanzen, gebaut nach Samen aus Europa, Nord-Afrika und den Vereinigten Staaten Nordamerikas, gefundenen Formen verglichen.

Der Büschel kann erhebliche Unterschiede in Anzahl und Charakter seiner zusammenhörenden Ährchen aufweisen, in Anzahl der Blütchen der überwiegend fruchtbaren und der weniger fruchtbaren Ährchen sowie in der Stellung der vollständigen (fruchtbaren oder Karyopsen bildenden) Blutchen. Die in einem Büschel festgestellte Höchstzahl von Ährchen war zehn, die der Karyopsen aber sechs.

Die erzielten Resultate deuten darauf, dass alle die den Büschel bildenden Ährchen homolog sind.

A. R. B.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1393. 1938.

N. v. Bittera: Eine neue Pflanze für Wiesen und Weiden in trockenen Lagen. (A new plant for hay and pastures in dry regions). — »Wiener Landwirtschaftliche Zeitung». 1937, p. 407; 2 fig.

Plants of this species, Agropyrum cristatum, have been cultivated by the author for four years, and according to earlier experiments it is especially well adapted as a grass land plant in extremely dry regions. It does not require a fertile soil, is resistant to drought and frost, gives a good yield for cutting as well as for grazing, and produces a relatively useful fodder which is palatable to cattle.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by *K. Sjelby.*

W. *Davies:* Present-day concepts of grassland improvement. Abstract. (Gegenwärtige Auffassungen von Grünland-Verbesserung). — Rep. Brit. Assoc. 1937. Absatz K. und M., S. 431.

Die bei der Verbesserung von Grünland zu berücksichtigenden Faktoren sind die botanische Zusammensetzung, die Bewirtschaftung und die Bodenfruchtbarkeit. Die Zusammensetzung der Samenmischungen werden im besonderen Hinblick auf die Rolle der Gräser und der Leguminosen bei der Weiden-Verbesserung, der Rasennarbenbildung und der Erhaltung der botanischen Zusammensetzung besprochen. Die Bedeutung der Stämme innerhalb der Arten und die Methoden zur Bewertung der für wissenschaftliche Zwecke gezuchteten Stämme werden angeführt. (Siehe Herb. Rev. 5. 194—9. 1937).

M. H.

(Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts«. 8. Abs. 484. 1938.

W. *Davies* & *T. W. Fagan:* Winter keep on temporary leys. (Winterfutter auf kurzdauernden Weiden). Emp. Journ. Exp. Agric. 6, 1938, S. 569.

Der Versuch wurde geplant, um die Menge von Winter- und Fruhlingsfutter, die auf kurzdauernden Weiden bei verschiedenen Düngungsbehandlungen und verschiedener Bewirtschaftung erzeugt werden kann, und die Wirkungen dieser Behandlungen auf die chemische Zusammensetzung des durch Aussaat von Mischungen von sowohl gezuchteten Samen als auch Handelssamen gewonnenen Grunfutters zu untersuchen. Die ermittelten Resultate zeigen, dass 1) die Mischung gezüchteter Samen vorzuziehen ist, 2) Dactylis glomerata durch eine lange und Lolium durch eine kurzere Herbstruhe begünstigt werden, wo diese zwei Graser konkurrieren, 3) Nacht-Abweidung im Vergleich mit Tages-Abweidung den Grasertrag erhoht, 4) sowohl Thomasmehl als auch Kalkstickstoff den Gesamtertrag erhohen, 5) Parzellen, die von Juli geruht haben, erheblichere Winterschaden aufweisen, und dass das Grunfutter weniger wohlschmeckend ist im Vergleich mit anderen Parzellen, und 6) dass man von Anfang September an junge, kurzdauernde Weiden ruhen lassen kann, um im Februar April Grunfutter ohne grösseren Verlust an Nährwert zu erhalten.

M. H.

(Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts«. 9. Abs. 36. 1939.

W. *Davies* & *J. H. Western:* The development of certain grasses and clovers during the seeding year. (Die Entwicklung gewisser Gras- und Kleearten während des Saatjahres). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIII. 1937. S. 152.

Ein Studium über das Wachstum und die weitere Entwicklung des Bestandes verschiedener Weidepflanzen während des ersten Jahres wurde mit besonderer Rücksicht auf ihr prozentisches Aufgehen und ihr Wachstum in den ersten Wochen nach der Saat von Lolium perenne, Dactylis, Phleum, Trifolium pratense und T. repens durchgeführt. Dabei wurden zwei kontrastierende Grasstämme (gezüchtete Saat und Handelssaat) angewandt. Ein eingehender Bericht über die benutzten Samenmischungen und den Versuchsplan ist anderswo erstattet (Davies, Welsh Plant Breed. Sta. Bull. II. No. 15). Folgende Daten werden angeführt: a) die durchschnittliche prozentische Erhaltung der gesäten Arten, b) die Erhaltung von gezüchteten und Handelsstämmen, c) den Einfluss der Konkurrenz der Gräser auf die Kleearten, d) den Einfluss des Rotklees auf die Gräser und e) den Einfluss von Zufuhr von Thomasmehl einen Monat nach der Saat auf das Wachstum.

Nach dem höchsten Aufgehen in Erde fällt die Pflanzenzahl um 31 % im Juli und August des Saatjahres. Handelssaaten halten sich besser als gezüchtete (Weide)-Stämme und die gegenseitige Konkurrenz der verschiedenen Arten wirkt schon fünf Wochen nach der Saat zurück auf die Rasennarbe. Rotklee verbessert die prozentische Erhaltung der damit gesäten Gräser. Thomasmehl fördert das Wachstum der gesäten Gräser, drücken aber die Kleearten nieder, wenn diese mit Gräsern gesät werden.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts«. 7. 282. 1937.

G. Evans: Seed production of a pasture type of ryegrass. (Samengewinnung eines Weidentyps von Raygras). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIII, 1937, S. 125.

Die Resultate folgender fünf Versuche werden bekannt gegeben: 1) Ein Vergleich zwischen drei Methoden zum Anbau von Aberystwyth S. 23 Weiden-Lolium perenne zwecks Samengewinnung, d. h. a) 2 acres breitwürfig besät mit einer Saatmenge von 28 lb. pro acre unter Sommergerste, b) 2 acres, in Reihen in Abständen von 2 Fuss mit einer Saatmenge von 6 lb. pro acre unter Sommergerste besät und c) 1 acre, in Reihen in Abständen von 2 Fuss mit einer Saatmenge von 6 lb. pro acre ohne Schutzbestand besät; 2) eine Untersuchung der relativen Vorzüge von sechs Saatmethoden zur Samengewinnung (Breitsaat und Reihensaat bei verschiedenen Abständen und Saatmengen sowie bei verschiedener prozentualer Zusammensetzung von Phleum-Mischungen; 3) ein Versuch zur Entscheidung, ob die nachteilige Wirkung eines Schutzbestandes (durch Versuch 1 gezeigt) beseitigt werden kann; 4) ein Studium über die Wirkung der Saatmenge auf den Samenertrag von Aberystwyth S. 23 Raygras und die Einwirkung eines gewissen Anteils von Trifolium repens und Phleum in Raygrassamen auf den Samenertrag; 5) ein Studium über die Wirkung von Abweiden auf den Samenertrag von Aberystwyth S. 23.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts«. 7. 353. 1937.

H. V. Garner, A. H. Hoare, H. C. Long, R. G. Stapledon, F. Rayns and *T. Wallace:* Profit from fertilizers. With a foreword by the Right Hon. Viscount Bledisloe. (Nutzen von Düngemitteln. Mit einem Vorwort von Vicomte Bledisloe). — London: Crosby Lockwood and Son, Ltd. 1936, 176 S.

Die Teile dieses Buches, die von besonderem Interesse für die Leser dieser Serie sind, sind Kapitel 4 und 5, beide von R. G. Stapledon. Sie besprechen beide die Düngung von ausdauerndem und kurzdauerndem Grünland sowie die Hügelweiden.

Bei der Verbesserung von Hügelrasennarben wird das gründlichste Vorgehen gewöhnlich sein, den Boden zu kultivieren (kräftiges Rechen), mit Samen zu besäen und kräftig zu düngen. Das am geeignetsten Düngermittel, um eine sich während mindestens 4 Jahre verbessernde Rasenschwarte zu erzielen und zu erhalten, ist (in cwt. pro acre), wie bei den walisischen Versuchen festgestellt: Kalkstickstoff = 1; Thomasmehl (15 % P_2O_5) = 12; gemahlene Kalksteine = 10.

R. O. W.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts«. 7. 1. 1937. S. 89.

V. Hafner: Die Verbreitung der Roggensorten in Niederösterreich, Burgenland und Steiermark. (The distribution of varieties of Rye in Lower Austria, Burgenland and Styria). — »Die Landeskultur«, Vienna, 1938, p. 61 - 63, 3 tables and 1 map.

Enquiries and statistics show that, in addition to native »land« varieties, breeding varieties of Rye are commonly cultivated in lower Austria and Styria, while in Burgenland the cultivation of »land« varieties predominates. The Melk, Tyrnau, Edelhof, and Marchfeld varieties of Rye show the widest distribution in Lower Austria, while Lossdorf Reform Rye, Wienerwald and Schlägl varieties are cultivated only to a small extent. On the other hand, the Melk and Schlägl varieties are extensively grown in Styria, where the Reform and Wienerwald varieties are used only in very small quantities. Of the breeding varieties only Melk and Tyrnau Rye are cultivated in Burgenland. Generally speaking the cultivation of the breeding varieties, which are usually derived from native »land« varieties, depends on the biological-climatic conditions obtaining in each cultural district. Thus the Melk, Wienerwald, Edelhof and the Schlägl varieties are particularly well adapted for comparatively cold climates with a relatively high rainfall, while in the case of districts with a small rainfall the Tyrnau and Marchfeld varieties are of importance.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by *K. Sjelby.*

S. G. Heintze: Readily soluble manganese of soils and Marsh Spot of peas. (Leicht lösliches Mangan im Boden und »Marsh Spot» bei Erbsen). — Journal of Agricultural Science, Vol. XXVIII, 1938, S. 175—186.

Frühere Untersuchungen über die in England als »Marsh Spot» bekannte Krankheit bei Erbsen hatten ergeben, dass sie nicht-parasitisch und nicht mit Mangel an Kalium oder Düngerbehandlung im allgemeinen verbunden sei. Bei einer Untersuchung über das Auftreten von »Marsh Spot» in Holland wurde nachgewiesen, dass das Uebel gewöhnlich in alkalischen Böden und in verhältnismässig jungen Poldern auftrat. Eine Untersuchung des Romney Marsch-Areals in England ergab eine Korrelation zwischen der Intensität des »Marsh Spot»-Schadens und dem Bodentypus in Verbindung mit der Höhe des Grundwassers. Später ist der Gedanke ausgeworfen worden, dass die Krankheit auf Mangel an zugänglichem Mangan zurückzuführen sei, und auf Grund dieser Ansicht hat der Verfasser typische Bodenproben von der obenerwähnten Romney Marsch-Untersuchung herbeigeschafft und zwar zu Laboratoriumsuntersuchungen über das leichter lösliche Mangan.

Bodenproben von 35 Feldern — bei der von Furneaux und Glasscock vorgenommenen Untersuchung von Erbsenböden aus dem Romney Marsch-Areal von Kent eingesammelt — wurden untersucht, und es wurde festgestellt, dass zwischen der »Marsh Spot»-Krankheit von Erbsen und der Bodenreaktion eine engere Beziehung besteht als zwischen der genannten Krankheit und dem Bodentypus oder der Bodenstruktur. Saure Böden produzierten von »Marsh Spot» befallene Bestände nicht, dagegen aber die meisten alkalischen Böden. Die meisten der untersuchten Romney Marschböden enthielten merkbare Mengen freier Manganoxyde und salzlöslichen Mangans. Die »Marsh Spot»-produzierenden Böden enthielten weniger salzlösliches Mangan als diejenigen mit Erbsen, die keinen Befall von dieser Krankheit aufwiesen, aber dieser Umstand beruhte im wesentlichen auf dem Kontrast zwischen sauren und alkalischen Böden. Innerhalb der alkalischen Gruppe der Romney Marschböden konnte jedoch bei den Untersuchungen auf Gehalt an salzlöslichen Mangan nicht immer zwischen kontrastierende Böden unterschieden werden; drei der fünf alkalischen Böden, auf denen die Erbsen keinen Befall von »Marsh Spot» aufwiesen, zeigten einen kleinen Gehalt an salzlöslichem Mangan.

Es wurde nachgewiesen, dass ein einziger Auszug mit normalem Kalzium-Nitrat ebenso effektiv war zum Charakterisieren der Böden wie Steenbjergs Auslaugungen mit normalem Magnesium-Nitrat. Verdünnte Säuren lösten mehr Mangan auf als die Salzlösungen, so z. B. ergab Zitronensäure höhere Resultate durch die Reduktion der Manganoxyde. Das säurelösliche Mangan stand jedoch nicht in Beziehung zu dem Auftreten von »Marsh Spot».

Böden, auf welchen Hafer und Zuckerrüben von Dörrfleckenkrankheit befallen waren, enthielten nur wenig oder kein salzlösliches Mangan. Verwendung von Mangan-Sulphat, das die Erkrankungen auf dem Felde beseitigte, bewirkte eine wesentliche Erhöhung des salzlöslichen Mangans in den Böden.

Ein weiterer Versuch, bei welchem Erbsen in Topf-Kulturen in mangan-mangelnder Erde und in einer Sand-Bentonit-Mischung gebaut wurden, wurde vorgenommen. Unter diesen Verhältnissen herangewachsene Pflanzen produzierten »Marsh Spot«-befallene Samen. Zufuhr von Mangan-Sulphat erhöhte den Mangangehalt der Samen, insbesondere in Sand-Bentonit, und bewirkte eine effektive Reduktion des Auftretens von »Marsh Spot«.

C. C. BRETT.

/ Uebersetzt von *K. Sjelby.*

A. Herno & H. C. Bækgaard: Sortskendetegn hos nogle i Danmark dyrkede Bygsorter. (Sortenmerkmale zur Unterscheidung einiger der in Dänemark gebauten Gerstensorten; Mit englischer Zusammenfassung). — Tidskrift for Planteavl, Bd. 43, 1938, S. 606—629.

Die Verfasser bezweckten, Merkmale zur Unterscheidung 1) der Körner, 2) unter extremen Verhältnissen im Gewächshaus angezogener Pflanzen und 3) auf dem Felde aufgegangener Pflanzen zu finden.

1) *Kornerkennzeichen.*

Eine Untersuchung der Zähne auf den Seitenrückennerven verschiedener Gerstensorten ergab, dass die Sorten auf Grund der Anzahl dieser Zähne in vier Gruppen eingeteilt werden können, nämlich in a) eine mit unbezahnten Seitenrückennerven (Abed Archer-Gerste), b) eine, die $^{1}/_{4}$ bezahnte Seitenrückennerven hat (Maja-Gerste, eine neue Züchtung von Kenia und teilweise die alte Kenia-Gerste), c) eine, die $^{1}/_{2}$ bezahnte Seitenrückennerven aufweist (Binder-Gerste) und d) eine mit vollbezahnten Seitenrückennerven (Opal- und teilweise die alte Kenia-Gerste). Die Kurve der letztgenannten zeigt, dass diese als zwei Typen besteht. Ausser diesen Kennzeichen gibt es noch eine ganze Anzahl, so z. B. Form, Krauselung der Schale und Farbe der Nerven usw., die näher beschrieben werden.

2) *Pflanzen mit xeromorphen Eigenschaften*

In magerem Sand in Tonschalen im Gewächshaus herangewachsene Pflanzen entwickelten gewisse bei der Sortenbestimmung verwendbare xeromorphe Kennzeichen. Im Winter muss der Tag durch Verwendung künstlicher Beleuchtung verlängert werden. Die Pflanzen durften nur 1—3 Körner ansetzen. Bei stark entwickelten Pflanzen verschwinden diese Merkmale. Bei Maja-Gerste ist gerade unter der Aehre der Halm mit sehr dichten, kleinen, feinen Haaren versehen, wogegen aber bei Kenia-Gerste der entsprechende Stengelteil entweder glatt oder leicht behaart ist. Gold-Gerste ist leicht behaart wie Kenia, während Opal- und Binder-Gerste, was die Behaarung betrifft, eine Stellung zwischen Maja- und Kenia-Gerste einnimmt. Ferner ist das unterste, unfruchtbare Gelenk der Aehre mehr gekrümmt bei Maja- als bei Kenia-Gerste. Bei Binder-Gerste ist es länger als bei den zwei vorgenannten Sorten.

3) *Normale Pflanzen.*

Bei der Sortenbestimmung können folgende Merkmale herangezogen werden:

Zeit des Aehrenschiessens. Die Sorten können in zwei Gruppen, die mit einem etwa achttägigen Zwischenraum in Aehren schiessen, eingeteilt werden. Die Pflanzen dieser zwei Gruppen können auf Grund dieses Kennzeichens unterschieden werden.

Halmlänge. Die Sorten können in drei Gruppen eingeteilt werden, d. h. eine kurzhalmige, eine mittellanghalmige und eine langhalmige. Langhalmige Sorten sind von den kurzhalmigeren leicht unterscheidbar.

Farbe. Einige Sorten unterscheiden sich in dieser Hinsicht von den anderen, so z. B. die goldengrüne Sieger-Gerste; auch Prentice-Gerste unterscheidet sich diesbezüglich von Abed- und Spratt Archer-Gerste.

Blattbreite. Prentice-Gerste hat breitere Blätter als Abed- und Spratt Archer-Gerste.

Aehrenlänge und -Breite. Kurze und breite Aehren sind bei der Kenia- und Maja-Gerste vorhanden, während die längsten und schmalsten Aehren sich bei der Prentice-, Abed Archer- und Spratt Archer-Gerste vorfinden. Binder-, Opal-, Sieger- und Rex-Gerste nehmen eine Zwischenstellung ein.

Biegung der Aehre. Gegen die Reifezeit zeigt Gold-Gerste eine charakteristische Biegung des Halmes unter der Aehre.

Form des niedrigsten unfruchtbaren Gelenkes und der kragenartigen Erweiterung unter der Aehre. Bei Kenia-, Maja-, Opal-, Gold- und Sieger-Gerste ist das früher erwähnte Gelenk kurz und die kragenartige Erweiterung unter der Aehre flach, während bei Binder-, Prentice- und Rex-Gerste das Gelenk lang und die erwähnte Erweiterung schalenförmig ist; bei Abed Archer- und Spratt Archer-Gerste ist das Gelenk kurz und die Erweiterung schalenförmig.

Begrannung. Die Sorten können in drei Gruppen eingeteilt werden, d. h. eine kurzbegrannte, eine mittellangbegrannte und eine langbegrannte.

Hüllspelzen. Die Sorten können in drei Gruppen unterscheiden werden, d. h. eine mit kurzen, eine mit mittelgrossen und eine mit langen Spelzen.

Körner. Einige der Körnerkennzeichen können ebenfalls auf dem Felde herangezogen werden, so z. B. Bezahnung der Seitenrückennerven, Behaarung der Basalborste usw.

A. HERNØ.

/ Uebersezt von *K. Sjelby.*

R. Hull: Effect of environmental conditions, and more particularly of soil moisture, upon the emergence of peas. (Wirkung der umgebenden Verhältnisse, insbesondere der Bodenfeuchtigkeit auf das Auflaufen von Erbsen). — The Annals of Applied Biology, Vol. XXIV, 1937, S. 681—689.

Der Verfasser führt an, dass allgemein bekannt ist, dass unter für die

Keimung ungünstigen Feldverhältnissen rundsamige Erbsensorten einen besseren Pflanzenbestand geben als runzelige Sorten, und dass es üblich ist, eine rundsamige Sorte bei Frühsaaten und eine runzelige bei Spätsaaten zu verwenden. Da runzelige Sorten Erbsen von ausgezeichnetem Geschmak produzieren, ist jedes Vorgehen, das den Pflanzenbestand vergrössert und das, wenn möglich, den Tag, an dem die Erbsen mit Vorteil gesät werden können, vorruckt, ausserordentlich wertvoll. Eine kurze Uebersicht über die die Vorbehandlung von Erbsen mit Beizmitteln betreffende Literatur wird gegeben. Diese Uebersicht zeigt, dass im allgemeinen ein grösserer Bestand als Resultat verschiedener Vorbehandlungen erwartet werden kann.

Die Versuchsresultate sind ausführlich beschrieben. Die Versuche wurden durchgeführt, um das Verhalten von mit einer geeigneten organischen quecksilberhaltigen Samenbeize behandelten Erbsen nach Aussaat an verschiedenen Tagen den ganzen Winter und das ganze Frühjahr hindurch, und zwar auf zwei verschiedenen Lokalitäten verschiedener Bodentypen, zu beobachten. Die Arbeit wurde im Winter und Frühjahr 1933—34 und im Frühjahr 1935 durchgeführt, wobei zwei Erbsensorten, eine runzelige und eine rundsamige, verwendet wurden. Bei jeder Saat wurde eine Reihe von 100 Samen jeder Behandlung unterworfen, und die Kontrollversuche wurden in zwei Wiederholungen ausgeführt. Die Bodentemperatur und die Bodenfeuchtigkeit wurden (täglich bzw. in Abständen von 7—10 Tagen) genau gemessen.

Bei dem benutzten Material wurde gefunden, dass Samenbehandlung ausnahmslos einen grösseren Keimlingsbestand bewirkte, wogegen aber der Umfang dieser Zunahme nach den verschiedenen Saatzeiten schwankte. Die runzelige Sorte zeigte eine mehr ausgesprochene Zunahme als die glattsamige. Während niedrige Bodentemperatur im allgemeinen mit geringem Auflaufen der Pflanzen in Wechselbeziehung steht, zeigen die Ergebnisse jedoch, dass die Bodenfeuchtigkeit einen noch grösseren Einfluss auf das Auflaufen der Erbsenkeimlinge bewirkte, indem dieses Auflaufen durch grosse Bodenfeuchtigkeit erheblich reduziert wurde. Es stellte sich deutlich heraus, dass allerdings ein Teil dieses Uebels durch Beizmassregeln beseitigt werden konnte.

Topfversuche unter kontrollierten Bedingungen zeigten, dass bei grosser Bodenfeuchtigkeit -- und zwar bei Verwendung unsterilisierter Erde — das Auflaufen der Erbsenkeimlinge ausserordentlich niedrig war, und dass die Verminderung des Keimlingsbestandes sich hauptsächlich auf die Tätigkeit von durch den Boden übertragenen Organismen zurückführen liess. Es wurde nachgewiesen, dass eine Fusariumart und ein Algenpilz, von erkrankten Keimlingen isoliert, bei hoher Bodenfeuchtigkeit imstande waren, eine hohe Sterblichkeit von Erbsensamen und -Keimlingen zu verursachen.

C. C. BRETT.

/ Uebersezt von *K. Sjelby.*

E. F. Jones: **Sales of varieties of »seed» oats by farmers' co-operative societies in Wales. (Verkauf verschiedener Sorten von Saathafer durch die**

landwirtschaftlichen Konsumvereine in Wales). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIII, 1937, S. 230.

Der im obenerwähnten Artikel besprochene Verkauf von Hafer umfasst etwa 8 % der für das Besäen des gesamten Haferareals in Wales erforderlichen Samenmengen. Die von den Landschaften Anglesey, Denbigh, Flint, Montgomery und Radnor sind mager und umfassen weniger als 5 % der besäten Areale. Diese Kenntnis beschränkt daher die Analyse der Verkäufe und ihrer geographischen Verteilung auf die übrigen Grafschaften.

Unter den als Grad I bezeichneten Sorten ist Victory hervorragend und zeigt die grösste und weiteste Verbreitung; andere Sorten zeigen eine mehr beschränkte Verteilung, d. h. Abundance auf Glamorgan und Monmouth, Supreme auf Monmouth, Pembroke und Teile von Carmarthen. Die letzt erwähnte Sorte ist nächst der Viktoria-Sorte die am meisten begehrte in Süd-Wales. In Zentral- und Nord-Wales nehmen gelbe Hafer, wesentlich Goldregen II, die entsprechende Stellung ein.

In der als Grad II bezeichneten Gruppe ist die Sorte Black Tartarian vorherrschend in Pembroke und Glamorgan, Radnorshire Sprig in Monmouth und West Brecov und die Potato-Hafersorten in Merioneth und Cardigan. In Carmarthen ist die Nachfrage grösser und allgemeiner, in Caernarvon dagegen wird von dieser Gruppe wenig verkauft und auf Potato und ein bisschen Black Tartarian beschränkt.

In der als Grad III bezeichneten Gruppe ist der Verkauf von Ceirch-dubach auf Pembroke, Süd-Cardigan und Teile von Carmarthen beschränkt, während Merioneth und Nord-Cardigan und Carmarthen fast ausschliesslich für den Verkauf von Ceirch Llwyd beschränkt sind.

Resultate, die eine Verteilung der Sorten auf Grund der Samenfarbe zeigen, liegen vor. Weisse Sorten weisen eine allgemeine Verteilung auf, während schwarze Sorten von nächstgrösster Bedeutung in den südlichen Grafschaften und gelbe in den zenträlen und den nördlichen Grafschaften sind. Die wahrscheinliche geograpische Bedeutung dieser Verteilung wird besprochen.

Die Verhältniszahlen für den Verkauf der drei Gruppen sind wie folgt:

Für ganz Wales Grad I, 51,9, Grad II, 41,1 und Grad III, 6,9.

Für Glamorgan, Carmarthen, Cardigan, West Brecon und Pembroke bzw. 48,9, 43,4 und 7,7.

Für Merioneth bzw. 30,8, 65,4 und 3,8.

Für Caernarvon bzw. 86,1, 13,8 und 0,1.

Diese Verhältniszahlen werden in Beziehung zu den Fruchtbarkeitsverhältnissen und der allgemeinen Bewirtschaftung der Areale besprochen.

In den anderen Grafschaften, für welche weniger typische Verkaufe berichtet sind, scheint die durchschnittliche Nachfrage der Sorten der als Grad I bezeichneten Gruppe im allgemeinen grösser, als für Wales als eine Ganzheit gezeigt wurde.

Autors Zusammenfassung.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby.*

H. Kaserer, Sünden im Kleebau. (Errors in Clover cultivation.) — Vienna 1938, p. 13—16.

The author examines the most frequent faults of the peasants in Austria with regard to Clover cultivation and arrives at the following conclusions. In many of the districts that are especially well adapted for grass land cultivation too little attention is paid to the growth of Clover. The preparation of the soil frequently appears to be defective, its manurial condition unsatisfactory and in many cases a proper rotation is not practised. Uncleaned or dodder-infested seed as well as unsuitable varieties of inferior provenances are used, both of which incur extra labour and unfavourably influence the yield of fodder. Finally it frequently happens that the harvest does not take place in proper time and this also causes serious losses in the quantity as well as in the quality of the fodder obtained.

E. ROGENHOFER

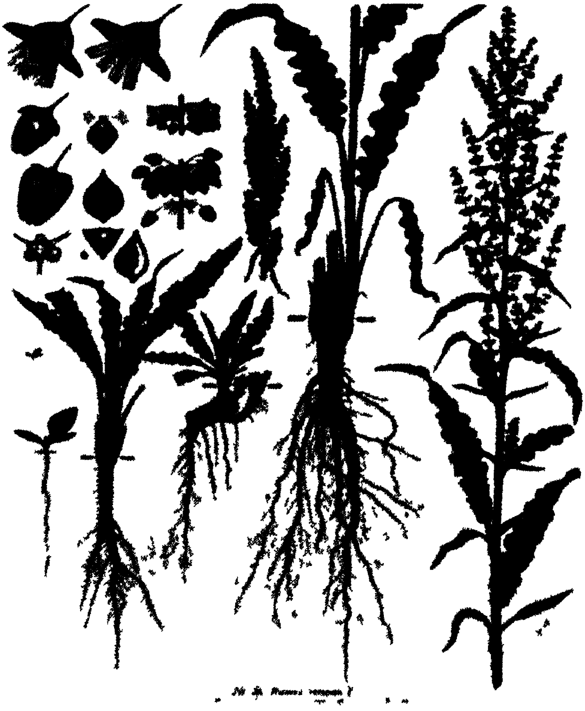
/ Translated by *K Sjelby.*

E Korsmo. Weed Plates Planches des Mauvaises herbes — Unkrauttafeln.

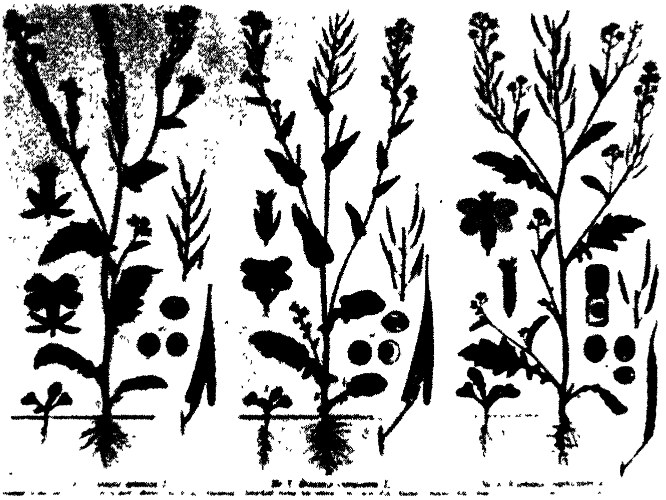
This work by Professor E. Korsmo of Oslo (Norway), published by *Norsk Hydro Ltd* and sold by *Koehler & Volckmar*, Leipzig, is an extremely fine collection of coloured plates representing a considerable number of weed plants. It comprises 3 series of 30 plates each (issued in 1934, 1935, and 1938 resp.) with reproductions of 138 species of weeds, viz:

Achillea millefolium,
    ptarmica,
Aegopodium podagraria,
Agropyrum repens,
Agrostemma githago,
Agrostis speca venti,
    » stolonifera,
Allium oleraceum,
    » schoenoprasum,
    ursinum,
    » vineale,
Anchusa arvensis,
Anthemis arvensis,
    » tinctoria,
Arabis arenosa,
Artemisia vulgaris,
Atriplex patula,
Avena fatua,
Baldingera arundinacea,
Barbarea vulgaris,
Berteroa incana,
Bidens tripartitus,
Brassica campestris,
Bromus mollis,
    secalinus,
Bunias orientalis,
Caltha palustris,
Campanula rapunculoides,
Capsella bursa pastoris,
Cardamine pratensis,
Carduus crispus,
Centaurea cyanus,
Chaerefolium silvestre,
Chenopodium album,
    » bonus Henricus,
    » glaucum,
    » polyspermum,
Chrysanthemum leucanthemum,
    » segetum,
Cirsium arvense,

Cirsium heterophyllum,
» lanceolatum,
» palustre,
Convolvulus arvensis
» sepium,
Cuscuta epilinum,
» trifolii,
Daucus carota,
Delphinium consolida,
Deschampsia caespitosa,
Epilobium angustifolium,
Equisetum arvense,
» palustre,
» silvaticum,
Erodium cicutarium,
Erysimum cheiranthoides,
Euphorbia cyparissias,
» helioscopia,
Fumaria officinalis,
Galeopsis ladanum,
» speciosa,
» tetrahit,
Galinsoga parviflora,
Galium aparine,
» mollugo,
Glechoma hederacea,
Holcus lanatus,
Hyoscyamus niger,
Jasione montana,
Juncus effusus,
» Leersii,
Knautia arvensis,
Lamium album,
» amplexicaule,
» purpureum,
Leontodon autumnalis,



Curled Dock (Rumex crispus L.).



Charlock (Sinapis arvensis L.), Field Cabbage (Brassica campestris L.), and Wild Radish (Raphanus raphanistrum L.).

Lepidum campestre,
» draba,
Linaria vulgaris,
Lolium temulentum,
Lychnis flos cuculi,
Malva neglecta,
» pusilla,
Matricaria chamomilla,
» inodora,
Mentha arvensis,
Myosotis arvensis,
Nardus stricta,
Papaver argemone,
» dubium,
» rhoeas,
Plantago lanceolata,
» major,
» media,
Poa annua,
Polygonum amphibium,
» aviculare,
» bistorta,
» convolvulus,
» hydropiper,
» lapathifolium,
Polygonum persicaria,
Potentilla anserina,
Prunella vulgaris,
Ranunculus acer,
» ficaria,
repens,
Raphanus raphanistrum
Rhinanthus major,
Rorıpa silvestris,
Rumex acetosa,
» acetosella,
» crispus,
» domesticus,
obtusifolius,
Senecio jacobaea,
» viscosus,
» vulgaris,
Silene venosa,
Sinapis arvensis,
Sisymbrium officinale,
» sophia,
Solanum nigrum,
Sonchus arvensis,
» asper,
» oleraceus,

Spergula arvensis,
Stachys palustris,
Stellaria media,
Taraxacum officinale,
Thlaspi arvense,
Tussilago farfara,
Ulmaria pentapetala,
Urtica dioica,
» urens,
Vicia villosa,
Viola tricolor,
Viscaria vulgaris.

The plates are 84×64 cm in size and carry the name of each species in Latin, English, French, German, and Norwegian. In the explanation supplementing the plates names are also given in a number of other languages. Each species is reproduced in full size and natural colours, and flowers, fruits, seeds, and other details are also reproduced on an enlarged scale. The plates show the evolution of the species from seed to fully developed plant. The two reproductions given here will give an idea of the qualities of this work better than any description can do. The supplements are published in English, French, German, and Norwegian and contain explanations and further descriptions of each species.

This excellent work is in every respect most reliable and first-rate, and it is certainly a very good material for object-lessons not only at agricultural and other professional schools, higher and lower, but also for the individual who is engaged in agriculture or horticulture.

The plates, complete with supplements in the language desired, sell at a price of Rmk 66:— in paper sheet form; pasted on heavy leather paper with cloth edges Rmk 114:— and pasted on card-board with cloth edges Rmk 147:—.

HERNFRID WITTE.

H. Kusatz: Praktische Auswirkungen des neuen Kartoffelsaatgutanerkennungsverfahrens. (Practical application of the new methods of certifying seed potatoes). — »Die Landeskultur», Vienna, 1938, p. 27—36; 2 Tables.

For the methods of certifying potatoes in Austria the Dutch system has served as a model. Seed potatoes which are to be certified should be genuine and pure as to variety and moreover healthy. Distinction is made between three classes (A, B & C) according to their sanitary condition. As to the selection of the individual plants both positive and negative methods were employed. The positive selection was only made in connection with an examination of the breeder's stocks while the negative selection took place with the commercial grower. It was particularly endeavoured to reject all virus diseased plants or even such as were only suspected of being attacked by diseases. To do this two field inspections, at least, are necessary. The diseases most frequently met with were mosaic, leaf-roll and potato-leaf-curl, Phytophtora-rot of tubers and bacterial ring disease.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by *K. Sjelby.*

W. E. J. Milton: The yield of certain miscellaneous herbs compared with grasses when grown in drills. (Der Ertrag gewisser Pflanzenmischungen im Vergleich zu Gräsern bei Aussaat in Reihen). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIV, 1938, S. 196.

Die bei dem vorläufigen Versuche herangezogenen Pflanzen waren Arten von Plantago, Taraxacum, Hypochoeris, Achillea, Crepis und Ranunculus. Die Gräser waren Dactylis glomerata und Lolium perenne. Die Saatmenge betrug sechs lebensfähige Samen jeder Art pro Linear-Zoll (= 2,54 cm). Die in verschiedenen Zusammenstellungen angeführten Erträge sind in lb. pro 1/100 acre von luftgetrocknetem Material, aus verschiedenen Schnitten unter den verschiedenen Behandlungen gewonnen, ausgedrückt. Die Daten werden als genügend interessant betrachtet, um die Einleitung eines Parzellen-Rasennarben-Versuches zu rechtfertigen.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1172. 1938.

W. E. J. Milton: A comparison of the herbage yields from broadcast plots versus cultivated drills of certain species and strains of grasses. (Ein Vergleich zwischen Grünfutterertrag von breitwurfigen Parzellen und demjenigen von kultivierten Reihen gewisser Grasarten und -stämme). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIV, 1938, S. 203.

Ein Versuch wurde angestellt, um Unterlagen betreffs des Ertrages von Gräsern, nach den zwei Saatmethoden gesät, zu erhalten und um ein Mähsystem zu ermitteln, das für die Produktion von Gras zum Trocknen geeignet sein würde. Das Material umfasste gezüchtete Stämme von Lolium perenne, Dactylis glomerata und Phleum pratense. Lotus corniculatus wurde noch mit eingeschlossen und zwar zur Herbeiführung der Entscheidung, ob diese Leguminosenart den Ertrag der gesamten Gräser beeinflusst oder nicht.

Einzelheiten werden mitgeteilt betreffs 1) der Beziehung zwischen den Erträgen der verschiedenen Erntejahre (in einer dreijährigen Periode ist die Breitsaatmethode der Reihensaatmethode bei einem Reihenabstand von 2 Fuss überlegen), 2) des Gewichtes des Grünfutters (in lb von ofengetrocknetem Material ausgedrückt) verschiedener Arten von breitwürfig besäten Parzellen und von Reihen bei verschiedenen Abständen.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1530. 1938.

W. E. J. Milton: The effect of irrigation on the palatability of certain grass and clover species grown in plots of pure species. (Die Wirkung von

Bewässerung auf die Schmackhaftigkeit gewisser in Parzellen in Reinbestand gebauter Gras- und Kleearten). — Emp. Journ. Exp. Agric. 6, 1938, S. 151.

Die betreffenden Arten waren gezüchtete Stämme von Lolium perenne, Dactylis glomerata und Phleum pratense zusammen mit Zweischnittigem englischem Trifolium pratense und wildem T. repens. Die Bewässerung bewirkte ein besseres Wachstum sowie eine bessere Schmackhaftigkeit des Grünfutters während einer Reihe von Abweidungen (einschliesslich Frühlingsabweidung nach einer feuchten Saison); die Wirkung war etwas verschieden bei den verschiedenen Arten; bei Knaulgras war sie weniger ausgesprochen. Es wurde festgestellt, 1) dass die Pflanzen hinsichtlich der Anzahl von Wurzelsprossen auf die Bewässerung verschieden reagieren, dass sie aber, was Länge und Dicke der Wurzelsprosse betrifft, ein kräftigeres Wachstum aufweisen, und 2) dass grössere Pflanzendichte während der Bewässerungsperiode darauf zurückgeführt werden kann, dass eine grössere Menge von organischem Stickstoff und Phosphat den Pflanzen zugänglich gemacht wird.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1588. 1938.

G. W. Padwick: Complex fungal rotting of pea seeds (Komplizierte Pilzfäulnis von Erbsensamen). — The Annals of Applied Biology. Vol. XXV, 1938, S. 100—114.

Schlechtes Auflaufen von sowohl Garten- als auch Felderbsensorten auf dem Felde erreicht häufig einen solchen Grad, dass es ein hemmender Faktor beim Anbau von Erbsen' wird; trotzdem sind die Ursachen dieser schlechten Bestände in England noch niemals genau festgestellt worden. Nach Literaturangaben verursachen viele Fusariumarten und zu einem gewissen Grade auch andere Pilze (Mycosphaerella pinodes, Ascochyta pinodella, Aphanomyces euteiches und Rhizoctonia solani) Wurzelfäule oder Fusskrankheit in Erbsen in verschiedenen Teilen der Welt.

Im Zusammenhang mit den in fünf weit von einander entfernten erbsenbauenden Distrikten durchgeführten Versuchen hat der Verfasser solche Fälle untersucht, bei welchen Beizungen mit gewissen Versuchsbeizmitteln sehr auffällige Zunahmen des Bestandes bewirkt hatten. Wo bei diesen Versuchen keine Beizung vorgenommen worden war, wurden schwere Verluste, die dem Faulen von Kotyledonen, Wurzeln und Stengeln zugeschrieben werden konnten, festgestellt. Es wurde nachgewiesen, dass das Faulen nicht durch Samen übertragenem Ascochyta pisi oder Mycosphaerella pinodes, die scheinbar beide an den Samen fehlten, zugeschrieben werden konnte. Isolierungen von oberflächlich sterilisierten Kotyledonen verschiedener in sterilisierter und unsterilisierter Erde gebauter Sorten zeigten einen Ueberfluss von Schimmelpilzen und verschiedene krankheitserregende Pilze — ein Fusarium aus der Sektion Roseum, Fusarium colmorum und Botrytis cinerea.

Viele verschiedene Pilze, einschliesslich einer ganzen Menge Fusariumarten, wurden zur Erntezeit von Isolierungen von oberflächlich sterilisierten, faulenden Stengeln von den fünf Versuchsorten gewonnen. Viele dieser Pilze, einschliesslich aller gewöhnlichen Schimmelpilze wie z. B. Penicillium, hatten keine krankheitserregende Wirkung auf Erbsenkotyledonen. Fusarium avenaceum und Botrytis cinerea wurden beide in hohem Grade als Krankheitserreger auf den Kotyledonen befunden, und Fusarium solani var. Martii zeigte gewisse Anzeichen als Fäulniserreger. Verschiedene nicht-krankheitserregende Arten von Fusarium wurden gefunden. Untersuchungen wurden mit Reinkulturen verschiedener Stämme vorgenommen, und dabei haben folgende Pilze eine hohe krankheitserregende Wirkung auf Erbsenkotyledonen gezeigt:

Botrytis cinerea von Lactuca, Rosa und sonstwo,
Fusarium avenaceum von Triticum,
Fusarium culmorum von Triticum, Dianthus und Callistephus,
Fusariumarten von Vicia faba und Tulipa,
Helminthosporium sativum von Triticum,
Ophiobolus heterostrophus von Oryza,
Sclerotiniaarten von Lactuca,
Fusarium Gramineum von Triticum.

Als Resultat der Versuche wird u. a. darauf aufmerksam gemacht, dass der durch das Faulen der Kotyledonen verursachte Verlust in Erbsenbeständen als eine komplizierte Krankheit, bei welcher mehr als ein Pilz eine Rolle spielen kann, angesehen werden muss. Die wegen des von den obenerwähnten Pilzen verursachten Faulens der Kotyledonen erlittenen Verluste sind wahrscheinlich von grösserer Bedeutung als die von Ascochyta und Mycosphaerella und Fusskrankheit im späten Stadium verursachten Erkrankungen.

C. C. BRETT.

/ Uebersezt von *K. Sjelby.*

Fr. Pammer: Ergebnisse von Luzerneherkunftsversuchen. (Results of Lucern provenance experiments.) -- »Die Landeskultur«, Vienna, 1938, p. 40—44; 2 tables, 2 fig.

The author reports on the comparative cultivation trials with different Lucern provenances conducted in Lower Austria during the years 1935—1937. The trials were carried out at Melk a. D. and in Wiener-Neustadt in the experimental fields of the »Staatsanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung» in Vienna, and provenances from the following countries were used: Hungary, Transylvania, Slovakia, Lower Austria, Northern France, Provence, Italy and Argentina. The trials were planned in three replicates on plots of 15 m^2 each, according to the standard method. The first cutting took place in September

1935, and in the following years four and three cuttings respectively were made. The highest yields of green fodder were obtained from the four eastern provenances (viz. Lower Austria, Transylvania, Hungary and Slovakia) and of these the Lower Austrian and the Transylvanian provenances turned out best. Then followed the two French provenances, of which the Provence Lucern gave a higher yield than the North French. The Italian Lucern gave a still smaller yield which was due to the hard snow-free winter of 1936/37 and also to the summer drought. The Argentine Lucern, which proved to be completely unfit for our climates, gave the lowest yield.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by *K. Sjelby.*

N. Petersen: Hochchromosomige Gersten, Roggenweizen. (High-chromosomic Barleys, Rye-Wheat) — »Wiener Landwirtschaftliche Zeitung», 88, 1938, 147—148; 3 fig.

The author refers to the work of Müntzing concerning the influence of an increase in the number of chromosomes on plant breeding work. As the number of chromosomes in a variety increases, the vitamin content will generally also increase and the quality improves. A Barley variety recently raised at Svalöf with 28 chromosomes instead of 14 resulted in an increase in the size of the individual grains amounting to 50 %. Comprehensive experiments were also carried out with Rye-Wheat which have already led to favourable results. The new type of Rye-Wheat with 56 chromosomes is remarkable for its hardiness and high albumen content; while the flour derived from it produces bread of the highest quality and the best flavour.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by *K. Sjelby.*

M. Prochaska: Mohn und Mohnbau in Osttirol, (Defreggental). (A variety of Poppy and its cultivation in Eastern Tyrol, Defreggental). — »Die Landeskultur». Vienna 1938, p. 63—65.

In the region of the Defreggen valley in Eastern Tyrol the author observed the occurrence of a peculiar variety of Poppy with a long capsule. This variety has been cultivated for a long time there as a native local variety. Similar types of capsules are only met with in the case of Poppy varieties cultivated in the Ukraine and India, and this has led the author to conclude that this type of Poppy may possibly have been introduced into the Eastern Tyrol at the time of the great western migration of peoples. After a detailed morphological description of the plants, the author describes the ordinary methods of cultivation of this variety of Poppy in the district referred to. It

is stated that the development of the long capsule appears to be especially favoured by the predominating climatic conditions and that a form of selection, depending on the length of the capsule, is also made by the farmers themselves. This selection is due to the fact that plants with long capsules represent an early-ripening type which is particularly adapted for high altitudes (from 1000 m to 1300 m).

E. ROGENHOFER.

/ Translated by *K Sjelby.*

Kathleen Sampson· Further observations on the systemic infection of *Lolium.* (Weitere Beobachtungen von der somatischen Ansteckung von Lolium). – Trans. Brit. Mycol Soc. 21, 1937, S. 84.

Eine Beschreibung der somatischen Ansteckung von Lolium perenne durch einen Pilz, der keine Fruchte in der Pflanze trägt und keine Krankheitssymptome hervorruft, wird gegeben. Der Pilz wird durch vegetative Fortpflanzung und durch den Samen ubertragen. Myeelien-Merkmale, die Tatsache, dass er eine dicke Schicht von Myeelium in der Frucht bildet, und seine Fähigkeit, auf allen Medien als Saprophyt zu wachsen sind Kennzeichen, durch welche sich der Pilz von dem wohlbekannten Endophyt von Lolium unterscheidet. Zur Zeit wird der Organismus als der zweite endophytische Pilz von L. perenne betrachtet.

Verschiedene Versuche sind vorgenommen worden, um den ersten Endophyt von Lolium zu kultivieren. Bei Verwendung von Eiern als Medium wurden Kulturen erzielt, die, wie man glaubt, dem Pilz von L. perenne gleich sind. Nach einer anfanglichen Isolierung auf dem Ei wird der Pilz in Agar-Medien wachsen; er bleibt aber bei allen untersuchten Medien steril, und seine Kultivierung hat keinen Anhaltspunkt für seine Identifizierung gegeben.

Zusammenfassung des *Verfassers*

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts«. 8. Abs. 1110. 1938.

R. G. Stapledon: The hill lands of Britain. Development or decay? (Das Hügelland von Gross-Britannien. Entwicklung oder Verfall?). — London: Faber & Faber, 1937, 138 S.

Im obenerwähnten kürzeren Buch wird das in folgender Arbeit des Verfassers: »The land now and to-morrow» (Herb. Rev. 3. 202. 1935) behandelte Hauptthema besprochen, und die in letzterer ausgedrückten Ansichten werden ergänzt oder modifiziert, wobei aber technische Einzelheiten möglichst viel vermieden werden. Der Hauptinhalt ist ebenfalls Vorträgen des Verfassers an nichtlandwirtschaftliche Zuhörer entnommen.

Das Problem der Entwicklung des Hügellandes wird auch in seinen weitesten Verzweigungen behandelt, und es wird nichts weniger als ein grosser Versuch in menschlicher »Okologie» gemacht, durch welchen für den Forstmann, den Sportsmann und den städtischen Ausflügler durch die genannte Entwicklung gesorgt wird.

Aufmerksamkeit wird geschenkt: 1) der Frage des Pflanzenbestandes im Verhältnis zu den Konturen, 2) der annähernd jährlichen Produktion von Fleisch pro acre von verschiedenen Typen des Landes, 3) dem Beitrag (tatsächlichen und potentiellen) vom Hochlande zur Bauholzproduktion, und 4) der Wirkung des Sports auf die Wirtschaft und das sociale Leben der Hochländer. Eine Zusammenstellung von Daten betreffs der Ausnutzung des Landes, in Prozent der gesamten Landesoberfläche von zehn europäischen Ländern ausser Gross-Britannien ausgedrückt, wird angeführt.

Mittel, durch welche das Hochland von Gross-Britannien zum Nationaleigentum verwandelt werden könnte, werden in den Kapiteln: Vegetation, Boden und Klima, Flussverunreinigung, Landwirtschaftliche Anspannung und Verbesserung der Weiden, Erleichterungen und Organisation, besprochen.

In dem Kapitel über die nichtmateriellen Bedürfnisse der Nation wird vom Verfasser die Bedeutung der Zugänglichkeit des unberührten Hügellandes von Gross-Britannien für die ganze Bevölkerung betont, ein Vorgehen, durch welches nicht nur der Gesundheitszustand sondern auch das mentale Gleichgewicht der Menschen aufrecht erhalten oder in Ordnung gebracht werden würde.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 7. 275. 1937.

R. G. Stapledon: Immature grass and young swards. I and II. (Unreifes Gras und junge Rasennarben. I und II). — Journ. Minist. Agric. Vol. 44, 1937, S. 317, 442.

Probleme, die bei der Erzeugung von unreifem Gras für den Winter und andere schwierige Perioden des Abweidungsjahres, d. h. Januar bis März, Juli bis August und Mitte Oktober bis Dezember — von denen die zwei ersten am meisten kritisch sind — entstehen, werden besprochen.

Die ein schnelles Wachstum und die Saftigkeit des Grünfutters fördernden Faktoren werden erwähnt und zwar mit besonderem Hinweis auf den Wert von 1—6-jährigen Weiden, und folgende dem Landwirt zur Verfügung stehende vier Methoden zur besonderen Produktion von Wintergras werden beschrieben: 1) Besäen von Feldern mit Lolium italicum, vornehmlich zum Wintergebrauch. 2) Anbau von besonderen im Winter wachsenden Gräsern in kultivierten Reihen. Ein von der »Welsh Plant Breeding Station» stammender Originalstamm von Phleum (S. 48) hat sich in diesem Zusammenhang befriedigend bewährt. 3) Die Verwendung besonderer Samenmischungen für lange dauernde Rasennarben. Für das Abweiden in strengen Wintern können 10 lb. pro acre von Lolium italicum irgend einer gewöhnlichen Samenmischung hinzugefügt werden. Eine einfache, aus einheimischem Alopecurus pratensis (S. 56, Welsh Plant Breeding Station, Originalstamm), einheimischem Festuca rubra (S. 59) und wildem Trifolium repens bestehende Mischung hat sich als eine der am meisten wintergrünen und produktiven der in Aberystwyth für Winter-Abweiden benutzten Mischungen erwiesen. Die Frage, ob dies ökonomisch ist, hängt von der richtigen Bewertung des Wintergasses ab. 4) Das Anhäufen von Aftergras von Weiden oder Reihen, die gerade im Hinblick auf diesen Zweck besät sind.

Im zweiten Teil der Arbeit werden Daten über die Ertragsfähigkeit von Aftergras von verschiedenen Versuchsfeldern sowie von Arealen mit spacierten Einzelpflanzen von Dactylis angeführt. Vorschläge hinsichtlich der Bewirtschaftung und des Viehbetriebes auf den für nachträgliches Abweiden benutzten Arealen, der Grasproduktion in schwierigen Perioden des Sommers und des Einflusses von Klima werden gemacht.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 7. 363. 1937.

M. T. Thomas: Field trials with pedigree and indigenous strains of grasses. (Feldversuche mit gezüchteten und einheimischen Grasstämmen). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIII, 1937, S. 160.

Die Versuche wurden geplant, um Auskunft über den Wert einfacher Mischungen mit einem Inhalt von gezüchteten und/oder einheimischen Stämmen, wenn diese unter vielen verschiedenen Bodenverhältnissen in Wales und unter verschiedenen Bewirtschaftungssystemen gesät wurden, zu erhalten. 1928 und 1929 umfasste die Versuchsreihe kleine Parzellen von je 0,1 acre und 1931 grosse von 1—4 acres variierende Demonstrationsareale. Ueber das Verhalten der verschiedenen Mischungen in den letzten Versuchsjahren ist schon früher berichtet worden (siehe Thomas, Herb. Abstr. 1. 100. 1931, und 5. 274. 1935).

Einheimisches Englisches Raygras (Lolium perenne) und Original-Dactylis waren ausdauernder als Weidegräser und haben während einer langjährigen Periode mehr Heu produziert als die entsprechenden Handelssaaten.

Mit grösseren Mengen von Englischem Raygras und Knaulgras auf durchschnittlichen Böden gesätes Phleum ist kein guter Konkurrent. Original-Timothe gedeiht auf schweren und torfartigen Böden, muss aber in reichlicher Menge pro acre gesät werden.

Original-Festuca rubra ist wertvoll auf unfruchtbaren Hochlandsböden, wo es die Unkräuter unterdrückt und bei dichtem Abweiden wintergrün bleibt. Es müsste, wo eine dieser Arten notwendig ist, statt Rohrschwingel benutzt werden.

Das Verhalten von Poa trivialis, Cynosurus cristatus und wildem Trifolium repens werden ebenfalls besprochen.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 7. 357. 1937.

H. L. Werneck: Die Zackenschote, ein gefährliches Ackerunkraut in Oberösterreich (Bunias Erucago L.). (Bunias Erucago L., a harmful field weed in Upper Austria). — »Bäuerliches Wirtschaftsleben», Linz a. D., 1937, No. 4, 40, 3 pages; 6 fig.

The range of distribution of Bunias Erucago in Upper Austria extends from the Inn region to the southern edge of the Mühl district. This weed occurs most frequently in fallow fields sown with summer cereals (Barley and Oats) and it is generally associated with Raphanus Raphanistrum and Sinapis arvensis with which it is equally harmful. On this account the same methods of dealing with Bunias Erucago may therefore be applied, viz. Calcium cyananide, kainit, raphanite, iron vitriol, etc.

E. ROGENHOFER

/ Translated by *K. Sjelby*

H. L. White: The sterilization of Lettuce seed. (Die Sterilisierung von Salatsamen). — The Annals of Applied Biology, Vol. XXV, 1938, S. 767—780.

Es wird mitgeteilt, dass bei Versuchen, um Erkrankungen von Salatsamen — vermutlich durch die Samen übertragen — durch Verwendung der für Getreide empfohlenen Samenbeizungsmethoden zu beseitigen, dem Samen erhebliche Schäden zugefügt worden sind, und der Verfasser hatte deshalb eine Reihe Untersuchungen geplant, um eine zur Sterilisierung von Salatsamen zuverlässige und wirksame Methode zu ermitteln, die den Produzenten empfohlen werden könnte.

Die Wirkungen verschiedener Kombinationen von Formalinkonzentration und Behandlungsperiode auf die Keimfähigkeit und die Ansteckung der Samenschale der Sorte »Golden Ball» wurden untersucht, und es wurde nachgewiesen, dass keine Behandlung, welche die Ermittlung eines hohen Prozentsatzes von gekeimten Samen ermöglichte, genügend sterile Samen ergab.

Verschiedene Nass- und Trockenbeizverfahren (einschliesslich vieler organischer quecksilberhaltiger Samenbeizmittel) wurden bei Samen der Sorten Trocadero, Gotte à Forcer und Golden Ball benutzt. Im allgemeinen zeigten die Resultate der Keimprüfungen in Schalen, dass mit einer Ausnahme (Kupfer-Karbonat) bei den verschiedenen Sorten alle Behandlungen entweder eine Reduktion oder eine Verzögerung der Keimung bewirkten. Das schlechte An-haften von Kupfer-Karbonat deuteten jedoch darauf, dass seine keimtötende Wirkung gering ist. Die Resultate deuteten ebenfalls darauf, dass Salatsamen ungewöhnlich empfindlich sind, und dass eine günstige Sterilisierung derselben ein schwierigeres Problem darstellt, als es bei Getreidesamen der Fall ist. Die Quecksilberbehandlung bewirkte eine schwere Samenbeschädigung, wobei die Gruppe der organischen Quecksilberbeizmittel besonders giftig war. Es wurde gezeigt, dass die Widerstandsfähigkeit gegen Samenbeschädigung bei Salat eine Sorteneigenschaft ist.

Als Resultat dieser Versuche wurde Kalzium-Hypochlorit als das am meisten versprechende Behandlungsmittel ausgewählt, weil im Vergleich zu den unbehandelten Kontrollen nur ein kleiner Prozentsatz von Samen nicht keimte, und die Keimung der damit behandelten Samen nicht verzögert wurde und die Keimlinge sich normal entwickelten.

Eine Reihe Untersuchungen von Samen der Sorte «Golden Ball» verschiedenen Alters, bei welchen die Samen zu verschiedenen Zeitpunkten behandelt und entweder auf nahrhaftem Agar in Petrischalen, auf Filtrierpapier in Petrischalen oder in sterilisierter Erde in Schalen zum Keimen angesetzt wurden, zeigten, dass die Behandlung mit Kalzium-Hypochlorit vor dem Ansetzen eine beschleunigende Wirkung auf die Keimung von Salatsamen hatte, und zwar unabhängig von der keimtötenden Wirkung. Die Lebensfähigkeit der auf Filtrierpapier oder in Erde gesäten Samen wurde nicht merkenswert beeinflusst, wogegen aber diejenige der in Kontakt mit einem Ueberzug von Agar gesäten, welche eine aussergewöhnlich niedrige Keimfähigkeit zeigten, wesentlich erhöht wurde. Diese Wirkungen konnten nicht auf keimtötende Faktoren zurückgeführt werden, sind aber vielleicht das Resultat einer Zunahme der Sauerstoffzufuhr. Es wurde ebenfalls gezeigt, dass frische Samen kräftiger Lebensfähigkeit widerstandsfähiger gegen keimtötende Faktoren sind als alte, weniger lebenskräftige Samen.

Die für die Sterilisierung von Salatsamen empfohlene Methode, die wohl ursprünglich von J. K. Wilson eingeführt ist («Calcium hypochlorite as a seed sterilizer». Amer. J. Bot. 2. 420 –7), besteht darin, dass Kalzium-Hypochlorit (»Bleichpulver«) destilliertem Wasser — und zwar 5 g jede 70 cm³ (oder ungefähr ³/₄ lb pro Gallon) — unter Umrührung hinzugesetzt wird. Dann lässt man in 5 Minuten die Flüssigkeit klären, und darauf wird sie dekantiert und sofort benutzt. Das ursprüngliche Volumen muss derartig ausgerechnet werden, dass es den Verlust eines Drittels der Flüssigkeit während des Dekantierens erlaubt, so dass eine gerade zur Deckung der Samen genügende Menge übrig bleibt. Diese Menge muss in eine Glasflasche, die zugepropft und periodisch geschüttelt werden kann, gefüllt werden, um die Neigung der Samen, auf der Oberfläche zu schwimmen, zu überwinden. 4 bis 8 Stunden werden als eine geeignete Periode empfohlen, aber irgendwelche Periode zwischen 15 Minuten und 24 Stunden sollten befriedigende Resultate ergeben. Sterilisierung in weniger als 15 Minuten wird wahrscheinlich unvollständig sein, und bei einer mehr als 24-stündigen Sterilisierung besteht das Risiko der Samenbeschädigung. Auswaschen der Samen nach der Behandlung wird jedoch dieses Risiko reduzieren. Bleichpulverpräparate unterscheiden sich erheblich in ihrer chemischen Wirkung, und der Sterilisierung grosser Samenmengen soll die Beobachtung ihrer Wirkung auf eine kleine Probe, die auf feuchtes Filtrierpapier zum Keimen angesetzt werden kann, vorangehen.

C. C. BRETT.

/ Uebersezt von *K. Sjelby.*

M. Williams: The moisture content of grass seed in relation to drying and storing. (Der Wassergehalt in Grassamen in Beziehung zum Trocknen und zur Aufbewahrung). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIV, 1938, S. 213.

Es ist nicht ratsam, Samen mit einem Wassergehalt von mehr als der Norm (für Lolium, Phleum und Dactylis festgesetzt) zu lagern. Ueberschuss an Wasser kann durch eine empfohlene Methode entfernt werden.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1522. 1938.

R. D. Williams: Heterosis in red clover. Effect of inbreedings in F_2 and F_3 populations. (Heterosis im Rotklee. Wirkung von Inzucht in F_2- und F_3-Beständen). — Welsh Journ. Agr. Vol. XIII, 1937. S. 172.

Studien über die Wirkung von Inzucht auf die Fruchtbarkeit und Lebenskraft von Trifolium pratense werden seit 1925 durchgeführt, und die ersten Versuchsresultate sind schon veröffentlicht worden. Es wird gezeigt, dass die Fruchtbarkeit von kreuzungskompatibeln Pflanzen durch Inzucht scheinbar nicht unterdrückt wird, und dass ingezüchtete Samen ebenso lebenskräftig sind wie Kreuzungssamen. Die Keimenergie der Samen ist ebenfalls ungeändert geblieben. Die zweite und die dritte Generation ingezüchteter Bestände zeigen jedoch eine fortschreitende Herabsetzung der Lebensfähigkeit, und ingezüchtete Nachkommen zeigen eine abnehmende Fruchtbarkeit von der ersten bis zur dritten Generation, obwohl die Einzelpflanzen grosse Unterschiede in dieser Hinsicht aufweisen. Die Tatsache, dass Variationen in der Kraft zu wachsen und der Fruchtbarkeit von ingezüchteten Nachkommen derselben Generation und derselben Vorfahren vorkommen, wird der Spaltung der das Wachstum beeinflussenden Faktoren zugeschrieben.

M. H.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 7. 297. 1937.

M. Williams and *G. Evans:* The rapid determination of moisture content in grass seeds. (Rasche Bestimmung des Wassergehaltes von Grassamen) — Welsh Journ. Agr. Vol. XIV, 1938, S. 232.

Die Bedeutung des Wassergehaltes als einer der für die Bestimmung der Beschaffenheit von Grassamen wichtigsten Faktoren wird betont. Einige der Schwierigkeiten des Erzeugers bei der Produktion erstklassigen Samens und das Bedürfnis eines Apparates zur raschen und genauen Feststellung des Wassergehaltes von Grassamen werden kurz besprochen.

Die wichtigsten Eigenschaften des Daviesschen Feuchtigkeitsmessers, ein gerade für die Bestimmung des Wassergehaltes von Grassamen konstruierter Apparat, werden beschrieben. Der Apparat wurde für Samen von Timothe (Phleum pratense), Knaulgras (Dactylis glomerata) und Englischem Raygras (Lolium perenne) geeicht, und Kurven für diese Arten sind angeführt. Jede Eichungskurve ist ganz charakteristisch für Timothe, Knaulgras und Englisches Raygras, und die Resultate der Untersuchungen zeigen, dass die Gestaltung der Kurven bei Stämmen innerhalb einer Art praktisch gesehen gleich ist.

Eichungs-Kurven für alte, im verschiedenen Grade künstlich gefeuchtete Timothe- und Knaulgrassamen unterscheiden sich im Charakter von den auf Grund der Benutzung von neugedroschenen Samen konstruierten Kurven. Einige der praktischen Verwendungen des Daviesschen Feuchtigkeitsmessers werden erwähnt.

Autor.

/ Uebersetzung von *K. Sjelby* aus den »Herbage Abstracts». 8. Abs. 1523. 1938.

Résumés des textes de lois et des règlements relatifs aux semences, en vigueur dans les différents pays. — Summaries of Seed Laws and Regulations in force in various countries. — Zusammenfassungen von Samengesetzen und -Verordnungen verschiedener Länder.

La réglementation du commerce des semences en Italie.

Par *A. Crocioni.*

La réglementation de la production et du commerce des semences en Italie a été, pendant ces dernières années, l'objet de plusieurs dispositions législatives, dont nous tâcherons de résumer les points essentiels.

Pour le commerce des semences, à l'intérieur, c'est, d'une portée fondamentale, *le décret-loi du 15 octobre 1925 no 2033, sur la répression des fraudes dans la préparation et dans le commerce des substances d'usage agricole et des produits agricoles*, complété par le règlement exécutif publié le 1er Juillet 1926, no 1361. Cette loi concerne plusieurs produits agricoles ou d'usage agricole, mais quelques articles se rapportent, d'une façon toute particulière, aux semences et ils établissent les règles pour leur vente et leur commerce. Surtout remarquable est l'article 7, dont voici le texte:

»Quiconque vend, met en vente ou dans le commerce, ou bien fournit à ses propres dépendants, par obligation contractuelle, des semences destinées à la reproduction... doit déclarer: le nom spécifique de la semence et celui de la variété, sa provenance, le degré de pureté et de faculté germinative avec une tolérance, quant aux résultats des analyses, de 2 % pour la première, et de 5 % pour la seconde. Pour les semences de trèfle violet *(Trifolium pratense)*, de luzerne *(Medicago sativa)*, de minette *(Medicago lupulina)*, de lotier corniculé *(Lotus corniculatus)*, de fléole *(Phleum pratense)* et de trèfle blanc *(Trifolium repens)* on doit aussi déclarer l'absence de semences de cuscute. Les déclarations relatives au degré de pureté et de faculté germinative, ainsi qu'à l'absence des semences de cuscute, ne sont pas obligatoires pour les semences vendues aux établissements d'épuration et de sélection.»

D'autres articles de cette même loi établissent les règles de vigilance et les peines encourues. Ainsi le vendeur ou le commerçant est-il obligé de fournir des échantillons aux agents chargés par les autorités compétentes des analyses, qui devront être exécutées par les méthodes officielles prescrites. Lorsque, d'après l'analyse des échantillons, il résulte que les substances analysées ne correspondent pas, en tout ou en partie, aux conditions prescrites, le chef du laboratoire ou du service doit présenter une dénonciation circonstanciée à l'autorité judiciaire compétente.

Des amendes ont été stipulées dans les cas ci-dessous: pour ceux qui vendent ou mettent dans le commerce des produits dépourvus de déclarations et des indications prescrites ou contraires aux prohibitions et aux limitations fixées; pour ceux qui offrent des substances et des produits pourvus de noms impropres, qui ne correspondent pas à la nature de la marchandise, de façon à surprendre la bonne foi ou induire en erreur les acheteurs.

Si les substances ou les produits mis en vente ou dans le commerce, en contravention aux dispositions de la loi, nuisent aux hommes, aux animaux et aux plantes, il est ajouté aux peines pécuniaires prévues, la réclusion jusqu'à deux mois.

Le règlement exécutif fournit plusieurs importants éclaircissements détaillés.

Identité. -- Les semences mises en vente doivent porter la déclaration du nom vulgaire de l'espèce et de la variété, ainsi que de sa provenance. Les mélanges de semences doivent être vendus avec la déclaration de leurs divers composants, dans les proportions desquels on tolère une différence allant jusqu'à 5 %.

Pureté et faculté germinative. — La déclaration des chiffres désignant la pureté et la faculté germinative est toujours obligatoire pour les semences mises en vente, excepté pour les semences des plantes potagères et florales vendues dans des cornets d'un poids non supérieur à 150 grammes. La pureté ne doit pas être inférieure à 95% et la faculté germinative à 85%; cependant, les semences déclarées sélectionnées ne doivent pas contenir plus de 2 % de semences d'espèces et de variétés différentes. Dans les résultats des analyses, on permet une tolérance de 2 % quant à la pureté et de 5 % quant à la faculté germinative.

Cuscute. — On ne permet pas la présence de la cuscute dans les semences des légumineuses fourragères; la déclaration de l'absence des semences de cuscute doit être faite pour les semences des espèces désignées dans l'article 7 de la loi ci-dessus.

La loi du 18 Juin 1931 no 987 sur les dispositions relatives à la défense des plantes cultivées et des produits agricoles contre les causes ennemies et sur les services y relatifs, ainsi que le règlement y relatif du 12 octobre 1933 no 1700, établissent aussi que quiconque veut créer une pépinière de plantes, des établissements pour la préparation et la sélection des semences, ou en exercer le commerce, doit obtenir l'autorisation du préfet de la province; celui-ci l'accorde suivant l'avis favorable du commissaire provincial pour les maladies des plantes. Les plantes, les parties des plantes, les semences destinées à la culture peuvent circuler à l'intérieur du royaume seulement si elles proviennent des pépinières, des établissements horticoles ou des établissements pour la préparation et la sélection des semences ou des maisons de commerce auxquelles on a délivré l'autorisation ci-dessus.

Le commerce avec l'étranger. — Plusieurs dispositions législatives concernent le commerce extérieur des semences, surtout de l'importation; elles ont un caractère générique et l'on peut brièvement les résumer, pour se qui nous intéresse, de la façon suvivante:

quiconque veut importer dans le Royaume des plantes, des parties de plantes, des semences ou d'autres produits végétaux, doit en faire la requête et en obtenir l'autorisation auprès des délégués pour la phytopathologie des douanes, ou bien auprès du Ministère. Le Ministère peut, par décret, suspendre l'importation et le transit dans le Royaume du matériel considéré comme infecté, fixer les gares de frontière ou les ports pour lesquels l'importation peut être permise, réglementer et suspendre l'importation des plantes, des parties de plantes, des semences et des produits végétaux.

Le décret du 3 Mars 1927 établit dans l'article 7 que: »les semences des plantes fourragères sont admises à l'importation après vérification de l'absence du toute espèce de cuscute. Cette vérification est faite par le délégué phytopathologique.»

* * *

Pour compléter cet exposé sur le commerce et la production des semences en Italie, il convient de citer le contenu de quelques-unes des plus récentes lois concernant le caractère corporatif actuel de l'economie italienne. Elles intéressent, d'une façon toute particulière, la production du froment et ensuite celle du chanvre et de la betterave à sucre.

Froment. — C'est par l'institution des stocks obligatoires que l'on a aboli le commerce privé du blé. Les marchandages et les ventes entre producteurs, commerçants et consommateurs sont défendus et toute la production doit être cédée aux silos collectifs, sous le contrôle de l'état. Le décret-loi du 15 Juin 1936 stipule aussi:

Article 1. »A partir du 1er Juin 1936, tout le blé de production nationale, celui que les colonies envoient dans le Royaume, celui qui est introduit de l'étranger, même par importation temporaire, doit être livré aux stocks pour la vente collective. On permet, cependant, aux détenteurs de ne pas céder aux stocks les quantités qui leur sont nécessaires, ainsi qu'à leurs dépendants, avec un maximum de 3 quintaux par tête. Cette même faculté est réservée pour les quantités necessaires aux semences, dans la mesure, tout au plus, de 2 quintaux par hectare à cultiver. Les quantités n'étant pas livrées aux silos ne peuvent pas devenir un objet d'aliénation.»

Article 13. »Le blé sélectionné pour la semence peut jouir d'un régime spécial par rapport à l'obligation établie par l'article 1 de ce décret-loi, et il peut être vendu, sur l'autorisation du Ministrère de l'Agriculture et des Forêts, à un prix supérieur à celui qui a été fixé par l'article 12 pour le blé destiné à l'alimentation humaine...»

Le régime des silos permet donc des exceptions pour le blé destiné aux semences et des dispositions spéciales sont contenues, à ce propos, dans le décret du 11 juin 1936. Selon ce décret, il est permis de retenir des stocks de blé en herbe destiné à la préparation de la semence sélectionnée par des maisons autorisées. Les stocks de blé déjà engagés ou à engager en herbe, pour la semence, devront être reconnus propres à ce but particulier, au moyen d'un examen sur place, fait avant la moisson, par les inspecteurs royaux provinciaux de l'agriculture, selon les directives et sous la surveillance de l'institut national de génétique pour la culture des céréales. Les stocks qu'on reconnait aptes à la semence sont exempts de l'obligation de livraison aux stocks collectifs.

Un récent décret-loi, daté du 19 février 1938, institue le *Registre National des variétés élites du froment;* l'inscription à ce registre est réservée aux variétés présentant des caractères botaniques constants, des qualités culturelles et technologiques bien assurées, une productivité bien élevée, vérifiée dans la période postérieure à l'année 1925—26. L'inscription au registre n'est donc pas ouverte à toutes les variétés sélectionnées, mais seulement à celles dont on à bien reconnu la valeur; le jugement d'admissibilité est rendu par une commission expressément créée, sur la base des résultats obtenus après des épreuves culturelles répétées; en outre, les variétés pourront être distribuées d'une manière préétablie dans les diverses zones agricoles de l'Italie.

Chanvre. — Le décret-loi du 8 novembre 1936 sur la réglementation de la production et de l'utilisation du chanvre, confie à la Fédération Nationale des consortiums pour la défense de la culture du chanvre *(Federcanapa)* la tâche de coordonner et de veiller à la production et au marché du chanvre produit dans le royaume. La loi stipule la distribution de permis de culture aux agriculteurs et l'institution de stocks obligatoires pour le produit en fibre et pour les semences.

Les prix de vente des semences de chanvre sont fixés par la *Federcanapa* (fédération du chanvre) qui, entre autre, a la faculté de confier ou bien de commander la production des semences de chanvre aux cultivateurs de certaines zones qu'elle choisit; de pourvoir à l'outillage technique pour la sélection et la préparation des différentes qualités de semence; de constituer des commissions créées dans ce but pour l'étude expérimentale de la meilleure adaptation des différentes variétés de semences aux zones agricoles du pays.

Betteraves à sucre. — C'est à elles que se rapporte le décret-loi du 8 juillet 1937 sur la réglementation de la préparation et du commerce des semences de betteraves à sucre. La concession de l'autorisation de production de la semence est subordonnée à l'avis favorable de l'Institut des semences de betteraves à sucre, dont toutes les dispositions doivent être suivies par les producteurs. Cet Institut doit créer une marque de garantie pour les semences de betteraves. Il est défendu de garder en dépôt, de vendre, de céder gratuitement, de mettre en circulation, de semer, de quelque manière ce soit, les semences de betterave à sucre non pourvues de la marque. L'importation de l'étranger et l'exportation des semences de production nationale, sont subordonnées à la permission de l'Institut ci-dessus.

A l'égard des semences de betteraves à sucre, l'obligation de la déclaration du degré de la faculté germinative est abrogée.

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B., Stockholm 1939
8949

Vol. 11. 1939

Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Proceedings of the International Seed Testing Association.

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.
Stockholm 19.

EMIL KIHLSTRÖMS TRYCKERI A.-B.
STOCKHOLM 1939
10290

INDEX

Page

Brown, E., and *Toole, E. H.,* Evaluation of Seedlings 89

Eggebrecht, H., Über die Tätigkeit der deutschen Samenuntersuchungsämter 44

Gadd, Ivar, Über Methoden zur Hebung mangelnder Keimreife in der Samenkontrollarbeit 96

» — On Methods for the Elimination of Seed Dormancy in Seed Control Work (Translation of foregoing) 108

Grisch, A., Entfärbte Rotkleesamen (Vorläufige Mitteilungen der Eidgenössischen Samenkontrolle Zürich-Oerlikon) 48

Leggatt, C. W., Contributions to the Study of the Statistics of Seed Testing. VII. Further studies on the distribution of particles differing in specific gravity or size 25

— » Addendum to Isoprobes for the Poisson Distribution . . 40

— » Contributions to the Study of the Statistics of Seed Testing. VIII. Studies on the distribution of results of germination tests 140

Toole, Eben H., and *Kearns, Vivian,* Germination of some Brassica types at different temperatures 51

Toole, Eben H., Observations on the Germination of Freshly Harvested Timothy Seed 119

Witte, Hernfrid, Gelbklee (Medicago lupulina L.) von schwedischer Herkunft 1

Woodbridge, Mary E., A Study of the Rate of Occurrence of certain Weed Seeds in Replicate Analyses of the Seed of Timothy (Phleum pratense) 5

Comptes-rendus de livres, résumés. Book-reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate 57, 151

Résumés des textes de lois et des règlements relatifs aux semences, en vigueur dans les différents pays. — Summaries of Seed Laws and Regulations in force in various countries. — Zusammenfassungen von Samengesetzen und -Verordnungen verschiedener Länder 82

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1937—1939 163

Evaluation of Seedlings.

By

E. Brown,
Principal Botanist, Division of Cereal Crops and Diseases,

and

E. H. Toole,
Physiologist, Division of Fruit and Vegetable Crops and Diseases,
Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture.

The seed is a resting stage in the life of the plant. Most crop seeds resume activity promptly when suitable conditions of moisture and temperature over a comparatively wide range are provided, but a particular kind of seed may have special adaptations and may require additional or special treatment before active growth is resumed. Therefore, in determining the possible plant producing value of a sample, we must first be sure that we provide conditions that will insure resumption of activity of all living seeds. *However*, when the germination test has been conducted in such a way that the seeds have had a chance to indicate their potential development, there remains the problem of evaluation of the test. The problem of evaluation is fundamental to useful germination reports.

The first consideration must be the basis of evaluation. The only justifiable purpose of seed testing, even when done in connection with seed merchandising, is to determine the potential value of seed for planting. Therefore, the only logical basis of evaluation is the ability to reproduce the plant. This has led the Association of Official Seed Analysts of North America to adopt the following definition (1) of germination: »— — a seed will be considered to have germinated when it has developed into a normal seedling which might be expected to continue its development in soil under favorable conditions». Also, it is stated in the International Rules for Seed Testing(2): »The object of a germination test of seed is to determine its capability to produce normal seedlings capable of continued growth in the soil under favorable conditions. It is expected that current tests will be made by any of the methods familiar to the workers in the different laboratories, but that they will be conducted so as to determine the ability of the seed to produce normal seedlings, capable of continued growth in the soil».

In this connection it should be kept in mind that we are attempting to measure the potential value of the seed; we must not confuse this with the obtaining of a stand in the field which depends, not only on the value of the seed, but also on soil, weather and other factors.

Although the above viewpoint for evaluation of seedlings has been accepted rather generally, there remains the difficulty of its practical application in a manner that will lead to reasonably accurate interpretations.

If all seeds were of the highest quality, there would be little difference of opinion as to evaluation, but seeds show some life activity long after they have lost the power to produce normal plants. A given seed sample may contain not only dead seeds and seeds capable of producing normal plants, but also seeds with various degrees of weakened vitality that produce varied types of abnormal growths not capable of continued development.

Abnormal development may result from some abnormal condition or combination of conditions during germination. An apparently dead seed may only be dormant due to insufficient afterripening, or it may have been thrown into secondary dormancy by exposure to an uncongenially high temperature, as may happen with ryegrass or with lettuce. Lack of root development may be due to a toxic seed bed such as blotting paper containing alum. Many samples of white blossom sweetclover, when germinated between blotters, produce numerous seedlings with stubby or attenuated root growth having an abnormal appearance; when germinated in soil or sand in the germinator, the roots are normal and in the greenhouse the seedlings develop normally. Some samples of onion show rather weak root development in blotters; such samples probably are somewhat weakened in vitality, but in soil or sand tests root and seedling development cannot be distinguished from normal. In grasses, poor development of the plumule within the sheath may be evidence of weak vitality but also may be caused by slight deficiency of water in the substratum; when slow development of the plumule is caused by lack of moisture, a longer time of germination or a soil test in laboratory or greenhouse will result in normal development. Only experience of the analyst will avoid confusing such conditions with those inherent in the seed resulting from improper storage conditions or old age or from mechanical injury to the seed.

A brief consideration of the changes that may take place in seeds leading to abnormal growths will aid in arriving at a reasonable interpretation of seedlings. As the vitality of seed begins to weaken, the first evidence is slower germination and lower vigor of seedlings. In the early stages of deterioration, such seedlings with slightly lower vigor will produce perfectly normal plants under favorable conditions. With further aging of the seeds, various types and degrees of abnormality appear. The growing point of the root may die without serious loss of vitality of other parts of the embryo; the result is stubby onion(3), brown-tipped seedlings of lettuce, and timothy or redtop without roots. On the other hand, in many grasses it may be the leaf and stem growing point that suffers injury(8); the leaf sheath and root may develop more or less normally with no, or very slight, development of the leaves within the sheath. At other times, the cell membranes of the seedling may be so weakened that cell sap fills the intercellular spaces resulting in a »watery» or »glassy» seedling. Weakened vitality of seeds is often accompanied by excessive development of micro-organisms during the germination test which may at times further complicate the problem of evaluation. Mechanical injury during harvesting or later handling may cause serious breaks in some part of the embryo so that normal development is impossible. There may, or may not be visible external evidence of such mechanical injury of the seed. The parts of these injured seeds may start growth and for a time continue development just as do the intact parts of uninjured seeds. These variations from normal development vary in degree, but we are only interested in whether they are sufficient to prevent the development of a useful plant. Although the abnormalities do fall into various general classes, the details of appearance and degrees of injury are so varied that it is not practicable to describe and define every possible type of abnormality that is considered as not germinated. A practicable dependent guide is the potential ability of the seedling to continue development.

We have accepted the viewpoint of evaluation that the result of the germination test should be informing to the user of the seed, and we have adopted a definition of germination based on the expected ability of the seedling to continue its development in soil under favorable conditions. This does not imply that all tests are to be made in the greenhouse or in soil in the germination chamber, but that the best guide in arriving at uniform evaluation of normal seedlings is based on a firsthand knowledge of the behavior of various types of seedlings under favorable conditions in the soil. Every laboratory should have facilities for testing in a greenhouse where the tests can be continued and the development of the seedlings studied until it is clear that different types of seedlings will or will not establish themselves. This familiarity with the development of seedlings will furnish a dependable guide in applying the definition of germination. In making greenhouse tests, the temperature requirement of the germinating seed must be considered, and the greenhouse temperature kept within a range that is suitable for the kind of seed being tested. For seed requiring a comparatively low germination temperature, it will not be practicable to make greenhouse tests during the hot summer months. With many kinds of seeds, experience with greenhouse tests may well be supplemented by a greater number of soil or sand tests in small containers in the germination chamber.

Soil tests should be looked upon primarily as general guides to the interpretation of germination in the regular laboratory tests, but individual samples will be encountered in the laboratory that are difficult to interpret even with a background of experience with soil tests. A soil or sand test should be the final guide in determining the value of such a sample.

The time of making counts and the spacing of the seeds on the substratum are important in relation to evaluation of seedlings of laboratory tests. It is illogical to accept the definition of germination given above and then remove, and count as germinated, seeds showing the first signs of growth activity before they have developed sufficiently for fair evaluation. On the other hand, it is not desirable to leave seedlings under the artificial conditions of the germination chamber until normal seedlings have begun to deteriorate. Satisfactory evaluation of seedlings requires giving the seeds sufficient space to allow growth without undue interference with each other until development has progressed sufficiently that the nature and potential value of seedlings can be determined.

Where seed is weak from age or poor storage conditions, or carries either pathogenic or saprohytic organisms, it is desirable to give greater space between seeds in order that normal seedlings will have a proper chance foı development. Testing in soil, providing reasonable spacing is observed, often will provide isolation of the infested seeds, and furnish a satisfactory measure of sample value. CROSIER and PATRICK(4, 5) have called attention to the fact that, with some types of infested seed, it is not practicable to give enough space to isolate the interfering organisms. They suggest the surface sterilization of seed as desirable under some conditions for laboratory determination of normal germination.

Seed that previously has been treated with dusts for the control of seed-borne diseases may present special problems of interpretation. The adhering dust may bring about a toxic concentration of solution in the comparatively small amount of water in a paper substratum that will injure seedlings, although no injury would occur in the soil. Washing off the excess material or testing in soil will obviate this difficulty. Where seed treatment has caused injury to the embryo, washing or testing in soil will not affect the result.

The problem of seed-borne diseases is a separate problem that has been discussed ably by others. We should recognize that knowledge of the presence of disease may be very important, and when we find definite evidence of the presence of disease organisms in connection with a germination test, such additional information should be given. However, the fact that a seedling carries a disease organism does not necessarily mean that it should not be counted as germinated. When a seedling is so diseased that its further development would be prevented under favorable conditions, it should be classed with other abnormal growths as not germinated. Care must be used not to confuse disease spread from other seeds or excessive development of organisms due to the excessive humidity of the germination chamber with disease injury inherent in a seed.

Our definition of germination specifies that a seed will be considered to have germinated when it has developed into a normal seedling which might be expected to continue its development in soil under favorable conditions. But even with a rigorous application of this definition, it must be recognized that not all seeds counted as germinated will be of maximum vigor. Two samples might have approximately equal value under *favorable* conditions, but one, because of general lack of vigor, infestation by organisms or other cause, might be less able to withstand unfavorable conditions. This problem has been attacked from different viewpoints by a few workers. A peculiar »sensitive» condition of cotton seed grown in the southwest has been discussed by TOOLE (10) and by TOOLE and DRUMMOND (11). A method of measuring the relative ability of samples of cotton seed to withstand unfavorable field conditions has been proposed recently by SIMPSON et al. (9). FISKE (7) and DRAKE and ATWATER (6) have pointed out that certain types of abnormal seedlings of lima beans are capable of developing into mature plants more or less normal in appearance, but that these plants do not give normal yields. Such information about a sample may be very important to the grower and when practicable should be furnished the interested party as supplementary to the germination value determined in accordance with the official definition of germination.

Literature Cited.

(1) Association of Official Seed Analysts of North America. 1938. Rules and Recommendations for Testing Seeds. Proc. Assoc. Of. Seed Analysts of N. A. 29: 61—84, 1938. Also Cir. 480, U. S. Dept. Agri., 1938.

(2) International Seed Testing Association. 1931. International Rules for Seed Testing. Proc. Int. Seed Testing Assoc. No. 18, October, 1931, pp. 313—335.

(3) *Cole, Grace M.* 1926. A discussion of an abnormal sprout occurring in onion seed germination. Proc. Assoc. Of. Seed Analysts N. A. 18: 56—61.

(4) *Crosier, Willard,* and *Patrick, Stewart.* 1938. The value of chemical seed treatments in germination studies. Proc. Assoc. Of. Seed Analysts N. A. 29: 117—121.

(5) —— 1939. Chemical elimination of saprophytes during laboratory germination of seed peas. Jour. Agr. Res. 58: 397—422.

(6) *Drake, Vera,* and *Atwater, Betty Ransom.* 1939. Observations on lima bean germination. Proc. Assoc. Of. Seed Analysts N. A. 30: 218—220.

(7) *Fiske, Jessie G.* 1939. Abnormalities in the germination of lima beans. Proc. Assoc. Of. Seed Analysts N. A. 30: 214—217.

(8) *Kearns, Vivian* and *Toole, E. H.* 1939. Relation of temperature and moisture content to longevity of Chewings fescue seed. U. S. D. A. Tech. Bul. 670.

(9) *Simpson, D. M., Adams, Carolina L.,* and *Stone, G. M.* 1939. Anatomical Structure of the Cottonseed coat as Related to Problems of Germination. (In press at the present time, but is to be issued as a Technical Bulletin of the U. S. Dept. Agri.)

(10) *Toole, E. H.* 1924. The germination of cotton seed. Proc. Assoc. Of. Seed Analysts N. A. 16: 64—66.

(11) *Toole, E. H.,* and *Drummond, Pearl.* 1924. The germination of cotton seed. Jour. Agr. Res. 28: 285—291.

Über Methoden zur Hebung mangelnder Keimreife in der Samenkontrollarbeit

Von

Ivar Gadd.
Leiter der Keimungsabteilung an der Schwedischen Staatssamenkontrollanstalt.

Mangelnde Keimreife des frisch geernteten Saatgutes ist bei fast allen Kulturpflanzen eine allgemeine Erscheinung in den gemässigten Klimazonen der ganzen nördlichen Halbkugel. Je nach dem Breitengrad, der Nähe des Meeres und der Höhenlage ergeben sich hierin grosse Differenzen. Allgemein gesagt: je rauher das Klima, desto stärker ist diese Erscheinung ausgeprägt, und dies sowohl anfänglich, als auch hinsichtlich der Dauer der für die Erreichung der vollen Reife notwendigen Ruheperiode der Samen. Weil durch das Klima bedingt, kann es nicht verwundern, dass die verschiedenen Jahrgänge unter sich am gleichen Ort grosse Schwankungen aufweisen, und dass die einzelnen Kulturpflanzen, wohl ursprünglich verschiedenen Klimabedingungen angepasst, in dieser Beziehung stark variieren. Ebenso ist es wohl eine allgemeine Regel, dass die morphologische Reife parallel mit der physiologischen läuft, dass also die frühreifen Sorten innerhalb der gleichen Art ihre volle Nachreife schneller als die späten erreichen, obwohl durch die Züchtung hierin manchmal die Verhältnisse bewusst komplizierter gemacht worden sind. Wahrscheinlich ist es übrigens, dass der allgemeine Grad der mangelnden Keimreife bei einer Pflanzenart direkt durch die Zeit bedingt ist, während welcher sie in einem bestimmten Klima unter Kultur gestanden hat; je länger, desto weniger keimunreif. Durch Selektion hat sie sich mehr und mehr vom Wildzustand entfernt. Es ist nämlich eine Tatsache, dass die Samen der wilden Verwandten der Kulturpflanzen meistens eine sehr lange Ruheperiode durchmachen müssen, ehe sie keimreif werden, was sicherlich von grosser Bedeutung für die Erhaltung der Art in der Natur gewesen ist.

Über die inneren, anatomischen und physiologischen Ursachen zu der während längerer oder kürzerer Zeitperioden ausgedehnten Keimhemmung bei sonst üblichen optimalen Keimbedingungen — obwohl die Samen ganz reif aussehen — haben im Verlaufe der Zeit die verschiedenartigsten Theorien das Tageslicht gesehen. Eine völlig befriedigende Erklärung dazu fehlt aber zur Zeit immer noch. So hat man versucht, den Hemmungsfaktor bald in die Frucht- oder Samenschale, bald ins Endosperm, bald in den Embryo selbst zu verlegen, bald hat man Reizwirkungen oder enzymatischen Prozessen die Hauptschuld gegeben, u. s. w. Die wahrscheinlichste Hypothese scheint mir die zu sein, dass die gewisse Zeit nach der Ernte immer noch lebenden Schalenzellen für ihre eigene Atmung den für die Einleitung der Keimprozesse im Embryo notwendigen Sauerstoff selber verbrauchen und also nicht genügende Mengen davon durchlassen. Erst wenn die Schale tot ist — durch Eintrocknung oder auf andere Weise —, könnte der Sauerstoff ohne Hindernisse diffundieren, und die Keimreife wäre damit erreicht. Ich möchte mich aber hier mit diesen theoretischen Fragen nicht mehr beschäftigen, teils weil es nicht sicher ist, dass bei allen Kulturpflanzen die Ursache überall die gleiche ist, und teils weil der Zweck dieses Aufsatzes ein ganz anderer und zwar rein praktischer Natur ist.

Da ja — mit Ausnahme der wenigen Wintersaaten — die verschiedenen Arten von Sämereien bestimmt sind, erst im nächsten Frühjahr ausgesät zu werden, und da zu jener Zeit eine mangelnde Keimreife gewöhnlich meistens schon behoben ist, ergibt sich für die Samenkontrollstationen in nördlichen Ländern die zwingende Notwendigkeit, den ganzen Herbst und Winter über in ihrer täglichen Arbeit und bei der Ausarbeitung ihrer Laboratoriumsmethoden zu dieser wichtigen Frage Stellung zu nehmen. Dies gilt vor allem in Ländern mit ausgedehnter Sackplombierung — wie in Schweden — für welche fest bestimmte Grenzen für die Keimfähigkeit festgestellt worden sind, und dies unabhängig von der Jahreszeit und hauptsächlich auch von den verschiedenen Jahrgängen. Um gegen alle, also auch die noch unreifen Saatgutpartieen, die schon frühzeitig wegen beabsichtigter Plombierung bemustert werden, völlig gerecht zu sein, müssen unsere Keimungsmethoden derart beschaffen sein, dass so gut wie alle noch keimfähigen, gesunden Samen, mögen sie keimreif sein oder nicht, innerhalb einer kurzen, bestimmten Zeitfrist auch wirklich zur Keimung gebracht werden. Das gleiche gilt natürlich allen anderen Untersuchungen für den Handel und die Landwirtschaft und besonders denjenigen der Samenanbauer, die an Samenfirmen durch feste Verträge gebunden sind, und welche Bezahlung auf Grund der Kvalität ihrer Saatwaren, durch eine offizielle Samenkontrollstation bescheinigt, erhalten.

Abgesehen von einer wesentlichen Verlängerung der Keimzeit, — die doch aus verschiedenen Gründen als sehr unbeliebt angesehen werden muss — gibt es mehrere Wege, eine mangelnde Keimreife im Laboratorium zu überwinden und dadurch die Keimzahlen zu erhöhen. Durch künstliche Trocknung während gewisser Zeit vor der Einlegung, durch Anschneiden oder Anstechen der zur Keimung anzusetzenden Samen, durch Vorquellen oder Behandlung der Samen mit chemischen Reagenzien, kann man manchmal bestimmte Erfolge erreichen. Aber einerseits wird durch ein solches Verfahren entweder die Untersuchungszeit in die Länge gezogen, oder es ist sehr zeitraubend, ab und zu sogar schädlich, und andererseits weiss man ja zu Anfang nicht, ob eine zu untersuchende Probe tatsächlich auch unreif ist, und ob nicht andernfalls die ganze Operation ganz unnötig sei. Die Methode muss ausserdem so abgepasst sein, dass sie unter allen Umständen angewandt werden kann, und bei sämtlichen Proben, unabhängig von ihrem Reifegrad, Höchstzahlen ergibt und nicht etwa der Keimfähigkeit schadet. Dazu muss sie so einfach sein wie nur möglich. Durch blosse Variationen in den gegebenen Licht- und Temperaturverhältnissen kann man nun weitgehend die Bedingungen schaffen, die in allen Fällen für eine normale Keimung ausschlagsgebend sind, und da ist besonders der Temperaturfaktor, richtiger der Kältefaktor, konstant oder wechselnd, für die Aufhebung der Keimunreife entscheidend.

Die Absicht des Verfassers mit diesen Zeilen ist nun, eine kurze Zusammenstellung unserer Keimungsmethoden bei den wichtigeren Kulturpflanzen zu geben, und über die Art und Weise zu berichten, wie das Problem der mangelnden Keimreife in unserer täglichen Arbeit zu lösen und die damit zusammenhängenden Schwierigkeiten zu bewältigen versucht haben. Die

Methoden, die in den schwedischen technischen Vorschriften für Saatgut niedergelegt worden sind, sind teils auf zahlreichen Spezialuntersuchungen, teils auf den allgemeinen Erfahrungen einer grossen Station während vieler wechselnden Jahrgänge basiert und fussen deshalb auf einem überwältigend grossen Material. Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass auch andere Stationen in nördlichen Ländern, die mit den gleichen Schwierigkeiten wie wir zu kämpfen haben, vielleicht daraus einige Einzelheiten zum Nutzen für ihre Arbeit schöpfen können, und dass wir uns dadurch mehr und mehr unserem allgemeinen Ziel: Gleichförmigkeit in den Untersuchungsmethoden und den Untersuchungsergebnissen, weiter nähern können.

I. GRÄSER.

a. Getreide.

Bei allen vier Hauptgetreidearten kommt fast jedes Jahr — zwar mehr oder weniger stark ausgeprägt — mangelnde Keimreife bei vielen der eingesandten Proben vor. Am stärksten tritt sie selbstverständlich nach kühlen, feuchten Sommern und während der ersten Monate nach der Ernte auf. Aber manchmal kann man noch im März oder April des folgenden Jahres Proben bekommen, die noch sehr unreif sind, das heisst, die nicht normal und schnell bei Zimmertemperatur auskeimen. *Weizen* — sowohl Sommer- als Winterweizen — und *Gerste* zeigen sich, abgesehen von ziemlich starken Sortenunterschieden, gewöhnlich am meisten und am längsten, *Roggen* am wenigsten unreif, während *Hafer* eine Zwischenstellung einnimmt. Ein Umstand, der auf den ursprünglichen Reifezustand eine starke Einwirkung ausübt, insofern dass er eine mangelnde Keimreife noch mehr accentuiert, ist die nunmehr, jedenfalls bei Weizen, ziemlich allgemein durchgeführte Beizung des Saatgutes mit Quecksilberhaltigen Mitteln. Es ist nämlich eine Tatsache, dass alle jetzt im Handel vorkommenden, derartigen Mittel, je nach ihrer chemischen Zusammensetzung, bei nicht ganz keimreifem Getreide die Keimung noch obendrein mehr oder weniger verzögern.

Um nun alle diese Schwierigkeiten zu meistern und also die Zahl der am Abschlusstage noch daliegenden, frischen gequollenen, aber noch ungekeimten Körner auf ein Minimum zu reduzieren, haben wir seit einer Reihe von Jahren folgende Methodik mit bestem Erfolg verwendet. Sogar ganz unreife, gebeizte Proben von Gerste und Weizen werden durch sie innerhalb kurzer Zeit zur fast restlosen Auskeimung gebracht.

Die Keimung wird die ganze Keimzeit, 10 Tage, bei 10°, höchstens 12° C, in gesiebtem, geglühtem Sand durchgeführt. Diese niedrige konstante Temperatur ist bei starker Unreife unbedingt notwendig, es genügt nicht etwa mit cirka 15° C oder niedrige Wechseltemperatur (10°—20°). Das Glühen des Sandes geschieht, um Mikroorganismen und organische Stoffe im Sande zu entfernen, ihn gewissermassen poröser zu machen und mit Sauerstoff zu bereichern. Dazu kommt auch, dass durch das Glühen alles ursprüngliche Wasser verdampft, wodurch es möglich wird, zu bestimmten Mengen von Sand immer die gleichen Mengen von Wasser bei der Einlegung zuzusetzen, d. h. bei konstanter Korngrösse des Sandes für jede Getreideart immer die gleiche Wasserkapazität zu halten, die für Hafer zu 50 %, für Gerste, Weizen und Roggen 40 %, festgesetzt worden ist. Der Sand darf nicht zu grob oder zu fein sein, damit eine gute und gleichmässige Sauerstoff- und Wassergehaltbilanz erreicht werden könne. Vor dem Ansetzen werden Wasser und Sand zuerst sorgfältig gemischt, der feuchte Sand wird dann in glasierte Porzellanschalen —·20 cm. weite und 3 cm. hohe — bis etwa 1 cm. über dem Boden der Schale eingefüllt, darauf werden die Körner ausgestreut, mit einer Pinzette sorgfältig auseinandergelegt und dann mit dem gleichen feuchten Sand 2 cm. hoch bedeckt. Über das ganze kommt so eine Glasscheibe, und die Kulturen werden während der ganzen Keimzeit bei 10° C gehalten und in Ruhe gelassen. Ein Nachgiessen ist nicht notwendig. Bei Hafer wirkt ein Zudrücken des Sandes nach der Einlegung günstig, da hierdurch ein festerer Kontakt zwischen Körnern und Keimmedium ermöglicht und so die Wasser- und Sauerstoffaufnahme erleichtert wird. Nach 10 Tagen, wenn die Keimscheiden eine Länge von cirka 3—4 cm. erreicht haben, wird die Keimfähigkeit bestimmt, und noch ungekeimte Körner werden untersucht, ob sie ganz tot oder noch frisch sind. Da also die Keimlinge nur einmal gezählt werden, und zwar am Ende des

Keimversuches, wird beim Getreide keine Keimschnelligkeit ermittelt, sondern nur die Keimfähigkeit, d. h. die Zahl der normalen gesunden Keimlinge. Aus technischen Gründen ist es nämlich — durch den langsamen Wuchs der Keimlinge bei der niedrigen Keimtemperatur, und zufolge der Forderung, nur ganz normale Keimlinge als gekeimt zu betrachten — unmöglich, eine Zahl für die Keimschnelligkeit nach kurzer Zeit zu erhalten. Eine solche Zahl wäre auch bei dem häufigen Vorkommen keimunreifer Proben meistens ganz wertlos oder würde sogar zu vielen Trugschlüssen führen. Nebenbei sei bemerkt, dass der wirkliche Wert des Saatgutes — wenn man von der Keimfähigkeit absieht — im Gesundheitszustand ausgedrückt, hier durch eine andere obligatorische Hilfsmethode festgestellt wird, nämlich die Hiltnersche Ziegelgrusmethode, die bei *20° C arbeitet.* Durch sie erhält man auch Kenntnis vom Reifezustand der Körner, was man sonst durch Kältekeimung allein hätte vermissen müssen, einem Zustand, welchem, jedenfalls bei Winterweizen, eine gewisse Bedeutung zugeschrieben werden muss, obschon die Bodentemperatur bei Aussaat im Herbst wohl gewöhnlich nicht so hoch ist.

b. Wiesen- und Weidegräser.

Die Sämereien von den für die Wiesen und Weiden — in Mischung mit kleeartigen Gewächsen — bestimmten gewöhnlichen Gräsern, wie *Lieschgras, Englisches* und *Italienisches Raygras, Knaulgras,* die *Schwingel-* und *Trespenarten, Wiesenfuchsschwanz, Fioringras* u. a. sind die meisten Jahre mehr oder weniger keimunreif. Dies gilt natürlich vor allem den nördlichen Herkünften. Sie bedürfen deshalb bei der Laboratoriumprüfung während des grössten Teils der Saison besonderer Massnahmen, um sie zur schnellen und gleichförmigen Auskeimung bringen zu können. Prüft man solche Proben im Herbst und Winter bei gewöhnlichen, höheren Keimtemperaturen und dazu in dunklen Keimschränken, erhält man in vielen Fällen ganz unbefriedigende Keimprozente, obwohl die betreffenden Proben sich nach längerer, trockener Aufbewahrung bei neuer Prüfung als erstklassiges Saatgut entschleiern. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, wurden wir leider gezwungen, sämtliche Proben einer Doppel-

b. Kleinsamige: hauptsächlich Kleearten und Luzerne.

Die in Schweden angebauten Kleesämereien, vor allem *Rotklee*, sind fast alle Jahre lange Zeit mehr oder weniger keimunreif und bereiten uns deshalb viele Schwierigkeiten, während die importierten, hauptsächlich aus Mittel- und Osteuropa stammenden Herkünfte — natürlich abgesehen von den vielen harten Körnern — sehr leicht zu schneller und vollständiger Auskeimung zu bringen sind. Am liebsten verwenden wir den Jacobsen-Apparat für die meisten Arten von Kleinsämereien, wegen der Leichtigkeit, die Keimungsverhältnisse z. B. betreffend Temperatur, Feuchtigkeit, Licht u. s. w. zu regulieren und nach Wunsch zu gestalten. So tun wir auch hier mit den Kleearten, und besonders gerne verwenden wir da helle Glasglocken wegen der Übersichtlichkeit der Keimbetten und der schnellen Entwicklung der Kotyledonen im Licht, mit frühem Abwerfen der Samenschalen verbunden, wodurch die anormalen und vor allem die zerbrochenen Keimlinge bereits bei der ersten Auszählung nach vier Tagen leicht zu entdecken sind. Wechseltemperatur 18—30° C im Wasser wird gehalten. Aber manchmal gibt eine solche Methode sehr schlechte Ergebnisse, indem bei der ersten Auszählung viele, sogar die Hälfte oder noch mehr, der Samen auf den Keimbetten ohne jegliches Anzeichen eines Keimungsbeginns gesund gequollen zurückbleiben. Bei höherer Temperatur im Wasser wird die Zahl solcher Samen noch erheblich grösser, und das Bild hat sich nach 10 Tagen nicht nennenswert geändert, und auch dann nicht, wenn die Keimzeit weit darüber hinaus ausgedehnt wird. Hier muss man nun ganz andere Massregeln ergreifen, um die Keimung wesentlich zu fördern, und zwar niedrigere Temperaturen und, im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Gräsern, Lichtabschluss. Zeigt sich eine Probe nach 4 Tagen unter gewöhnlichen Keimbedingungen als keimunreif, werden die Keimbetten unter dunkle Glasglocken gesetzt und zu Zimmertemperatur oder Wechseltemperatur 10—30° C im Wasser, oder, bei starker Unreife, sogar zu konstant 10° C überführt, wobei im letzten Falle wegen des langsamen Wuchses der Keimlinge die Keimzeit meistens zwei Tage verlängert werden muss. Durch ein derartiges Verfahren gewinnt man eine, wenn auch nicht vollständige, so doch einigermassen gute Auskeimung selbst sehr unreifer

Proben. Durch 10° C oder 10—30° C sinkt auch die Zahl dêr harten Samen ein wenig. Für volle Aufhebung der Hartschaligkeit ist dagegen, wie wir wissen, eine viel intensivere und längerdauernde Kälteeinwirkung notwendig.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass sich *Luzerne*-Saatgut, hauptsächlich amerikanischer und ungarischer Herkunft, fast nie keimunreif zeigt und deshalb eine Keimtemperatur von sogar 18—36° C im Wasser verträgt, was auch für Enthärtung dieser manchmal sehr hartschaligen Samenart von Bedeutung sein dürfte, da ja, im Gegensatz zu den Kleearten, hier Wärme die Keimung harter Samen fördert. *Hopfenklee* soll man nicht über 20° C einkeimen; in den Sommermonaten, wenn die Nachttemperatur steigt, muss man ihn die ganze Zeit im Kühlschrank halten, da er keine Wärme duldet. Sonst liegen die meisten Samen nur gequollen da.

III. HACKFRÜCHTE.

Unter den Kreuzblütlern gibt es mehrere Arten, die uns keine besonderen Schwierigkeiten bei der Laboratoriumprüfung bereiten, die also meistens schon im Herbst ganz keimreif erscheinen und deshalb schnell und gleichmässig auf dem Jacobsen-Apparat unter hellen Glocken bei Wechseltemperatur 18—36° C im Wasser auskeimen, z. B. *Wasserrübe* und *Radieschen*. Andere dagegen, wie *Kohlrübe*, die verschiedenen *Kohlarten*, *weisser* und *brauner Senf* sind häufig sehr unreif, und, wenn es Garantieanalysen davon gilt, werden sämtliche Proben bis zum nächsten Frühjahr einer Doppelprüfung unterworfen, und zwar teils bei Wechseltemperatur 18—36° C, teils bei W. T. 10—36° C, alles unter hellen Glocken. Ja, brauner Senf muss manchmal sogar bei 10° C konstant eingekeimt werden. Übrigens ist zu erwähnen, dass in den Monaten Juli und August mit ihren hohen Tag- und Nachttemperaturen alle hier genannten Kreuzblütler während der Keimung kühl und belichtet gehalten werden müssen, da sie gegen übermässige Wärme sehr empfindlich sind. Auch anscheinend ganz keimreife, überjährige Proben können, wenn sie ohne Abkühlung in dunklen Thermostaten zur Keimung gesetzt werden, mehr oder weniger versagen. Diese Gefahr ist natürlich in wärmeren Ländern am meisten ausgeprägt.

Die *Möhre* reagiert nicht nennenswert auf Kälte; sie wird das ganze Jahr auf Jacobsen-Apparat W. T. 18—30° C im Wasser gekeimt. Ebenso scheint mangelnde Keimreife bei den *Beta*-Arten keine grössere Rolle zu spielen. Sie werden mit dem besten Erfolg während der ganzen Saison in Filtrierpapierpäckchen in hohen, mit Scheibe bedeckten Glasgefässen, bei W. T. 20—30° C — 6 Stunden 30°, 18 Stunden 20° C — in einem Thermostat gehalten. Hier liegt die Hauptschwierigkeit nicht in mangelnder Reife, sondern in der anfänglichen, richtigen Wasserversorgung der Samen und Keimbetten. Ein kurzdauerndes Vorquellen der Samen in lauwarmem Wasser ist günstig, und höchstens zwei Drittel des Papiers dürfen dann bei der Einlegung in Wasser eingetaucht werden. Wasserverluste während der Keimung sollen durch Bedeckung der Keimgefässe verhindert werden.

IV. ÜBRIGE KRÄUTER: HAUPTSÄCHLICH GEMÜSEPFLANZEN.

Alle die zahlreichen Gemüsesämereien eingehend zu behandeln, ist ausgeschlossen, und es ist auch nicht notwendig, da die meisten von ihnen im allgemeinen mit den gewöhnlichen Laboratoriumsmethoden leicht zur vollen Keimung zu bringen sind. Ich möchte doch einige herausholen, die häufig längere Zeit mangelnde Reife zeigen, und für welche eine besondere Methodik deshalb hat ausgearbeitet werden müssen. Dies gilt vor allem *Dill,* für welche Samenart niedrige Wechseltemperaturen und Dunkelheit während der Keimung *unbedingt* notwendig sind. *Spinat* wird am besten in Filtrierpapierpäckchen bei 10° C konstant eingekeimt. *Salat* wird zuerst 3 Tage bei 10° C gehalten und bleibt dann während der übrigen Keimzeit bei Zimmertemperatur stehen. Das ist eine ausgezeichnete Methode. Bei einigen wenigen Proben während der Saison ist doch beim Abschluss am 10. Tag noch eine erhebliche Anzahl der Samen frisch und ungekeimt, und diese Proben müssen dann eine neue dreitägige Kälteperiode durchmachen, ehe der Versuch am 15. Tag zum Abschluss kommt. Da sind diese Samen voll ausgekeimt.

Übrigens ist zu nennen, dass die *Zwiebel*-Arten am besten unter schwarzen Glocken bei 18° C eingekeimt werden, dass die *Umbelliferen* mit ihrer meist langsamen Ankeimung durch verschiedene Arten von Kälteeinwirkung nicht nennenswert zu beeinflussen sind, und dass z. B. *Tomaten*-Samen ebenso gut unter hellen wie dunklen Glocken keimen; doch muss man Obacht geben, dass das Glas auch tatsächlich ganz schwarz ist und nicht violettes Licht durchlässt, in welchem Falle die Keimung gehemmt wird. Wenn bei der ersten Auszählung die Keimung sich ungleichmässig gestaltet, und man deshalb mangelnde Reife vermuten kann, werden die Keimbetten von W. T. 18—36° C zu 10—36° C überführt, manchmal mit sehr gutem Erfolg. Samen von *Lein* und *Gartenkresse* werden immer doppelt geprüft, teils bei Zimmertemperatur, teils bei W. T. 10—36° C, ebenso *Zichorie-*, *Endivie-* und *Spörgel*-Samen.

V. HOLZARTIGE GEWÄCHSE.

Es sind hauptsächlich gewöhnliche *Kiefern-* und *Fichten*-Samen die zu unserer Untersuchung kommen. Die Keimung erfolgt unter hellen Glasglocken auf Jacobsen-Apparat bei 18—30° C im Wasser, und diese Methode scheint im grossen und ganzen sehr befriedigend zu sein, da die Keimung meistens sehr gleichmässig verläuft. Wenn im Erntejahr geprüft, hinterlassen doch einzelne Proben auf den Keimbetten beim Abschluss am 30. Tag eine gewisse Anzahl von Samen, die sich beim Durchschneiden als frisch und gesund, also keimunreif, enthüllen. Diese Zahl ist doch nie bedeutend. Besondere Massnahmen, um solche Samen doch zum Keimen zu bringen, haben wir nicht ergriffen, vielmehr begnügen wir uns damit, ihre Anzahl auf den Untersuchungsberichten anzugeben.

Die grossamigen Arten, wie die *Weymouthskiefer* u. a., bedürfen oft einer längeren feuchten Aufbewahrung bei niedriger Temperatur, ehe sie zu keimen anfangen, was auch mit den Samen vieler anderen baum- und strauchartigen Gewächse der Fall sein dürfte.

Translation of the foregoing article.

On Methods for the Elimination of Seed Dormancy in Seed Control Work.

By

Ivar Gadd.

Head of the Germination Section at the
Swedish State Seed Testing Station.

Dormancy in freshly harvested seed is a common phenomenon with almost all cultivated plants in the temperate zones of the northern hemisphere. In this respect there are big differences according to latitude, closeness to the sea and altitude. It can be said in general: the more raw the climate, the more accentuated is this phenomenon, both at the start and also as regards the length of the period of after-ripening of the seeds. Being dependent upon the climate, it is no wonder that different years show great divergencies for the same place, and that the various species, originally adapted to different climates, show great variations in this respect. It can be said to be a general rule, that the morphological maturity runs parallel with the physiological, that is to say that the early-ripe varieties within the same species are fully after-ripened earlier than the later ones, although things often are made more complicated through breeding. It is moreover probable, that the general degree of dormancy in a plant species is directly determined by the time during which it has been under cultivation in a certain climate; the longer, the smaller the degree of dormancy. Through selection it has departed more and more from its wild state. It is namely a fact that seeds of the wild related varieties of cultivated plants must generally have a very long period of rest before they are ripe for germination. This has certainly been of great importance for the preservation of the species in nature.

The most differing theories have come out about the inner, anatomical and physiological causes of this delayed germination, extending over longer or shorter periods under otherwise favourable conditions, although the seeds appear completely ripe. Hitherto a completely satisfactory explanation is however lacking. Thus the retardative cause has been sought, sometimes in the fruit- or seed-covering, sometimes in the endosperm, sometimes in the embryo itself, and sometimes it has been attributed to excitements or enzymatic processes etc. The most probable hypothesis seems to me to be that the cells of the seed covering, still being alive for a certain time after harvest, use up themselves for their breathing the oxygen that is necessary to start the germination process in the embryo, and so do not let through a sufficient quantity. Only when the covering is dead — through desiccation or some other way — can the oxygen diffuse without hindrance and the seed be ripe for germination. But I am not going to discuss these theoretical questions here any further, partly because it is not certain whether the cause is always the same with all the cultivated plants, and partly because the aim of this article is quite another and of a wholly practical nature.

As the different kinds of seeds — except the few winter seeds — are meant to be sown only the following spring, and as by that time seed dormancy has mostly been eliminated already, it follows as an imperative necessity for all seed testing stations in the northern countries to take up their position with regard to this important question in their daily work throughout the autumn and winter months and in the working out of their laboratory methods. This applies above all to countries with extensive bag-sealing — as in Sweden — where there are fixed limits for the germinating capacity, independent of the season and mainly also of the different years' yields. To be just to all — including such still immature seed lots as are sampled early with a thought to being sealed — our germination methods must be so framed, that well nigh all of the sound seeds still capable of germination — whether mature or not — really are brought to germination within a short and fixed space of time. The same applies, of course, to all other tests made for trade and agriculture and especially to those seed cultivators who are bound by contracts to seed firms and receive payment according to the quality of their seed as certified by some official seed testing station.

There are many ways of conquering seed dormancy in the laboratory and so raising the germination figures, apart from a considerable lengthening of the time of germination — a method that for many reasons must be regarded as impopular. One can often obtain definite successes by artificially drying seeds for a certain time before they are put to germinate, by cutting or pricking them, or by pre-soaking or treating them with chemical reactionaries. But on the one hand such methods either prolong the testing time or they are slow and time-wasting — sometimes even injurious —, and on the other hand one does not know at the outset, whether a sample really is immature, or whether the whole operation may not be quite unnecessary. The methods moreover must be so adapted, that they can be used under all circumstances, and in all tests give the best possible results with all samples irrespective of their maturity, and they must not in any way be injurious to the germinating capacity. They should also be as simple as possible. Merely through variations of the given light and temperature agents, it is now possible to create the conditions that are necessary for a normal germination in all cases. And there it is the temperature factor, or rather the cold factor — constant or alternating — which is determinative in breaking the dormancy of seeds.

The author's intention in this monograph is to give a brief survey of the germination methods we use in testing the more important cultivated plants, and to give an account of the ways and means by which we have tried to solve the problem of seed dormancy and to overcome the difficulties connected therewith. The methods laid down in the Swedish rules for seed testing are based upon numerous special tests as well as on the general experiences gained at a large station through many varying years, and are therefore grounded on an enormous amount of material. I allow myself to hope that also other stations in the northern countries who have to struggle with the same difficulties as we, can gather from it some details of use for their work, and that we may thus approach our common goal: uniformity in methods and results in seed testing work.

I. GRASSES.

a. Cereals.

In all four main cereal species seed dormancy appears almost every year in many of the samples sent in — although more or less pronounced. It is self-evident that it will appear most pronouncedly after cold, damp summers and during the first months after harvest. But many times there are samples received as late as March or April in the following year, which are still very immature, i. e. which do not germinate normally and quickly at ordinary room temperature. *Wheat* — both the summer and winter kind — and *barley,* apart from fairly big differences between the various strains, are most and longest dormant, *rye* least, whilst *oats* takes an intermediate position. One factor that has a strong influence on the original state of maturity, inasmuch as it accentuates the dormancy in seeds, is the treating of them with chemicals containing mercury, as is being generally done nowadays, at least in the case of wheat. It is namely a fact that according to their chemical combinations all such chemicals that are on the market will retard still more the germination of such seeds as are not quite mature.

To overcome all these difficulties and to minimize the number of fresh, swollen seeds still remaining ungerminated at the end of tests, we have been using the following methods through a long series of years and with very good results. Even samples of barley and wheat of a high degree of dormancy and treated with chemicals will be brought to almost complete germination in a short time by these methods.

The germination test is carried out during the whole period, 10 days, at a temperature of 10°C or at the most 12°C, in sifted, heated sand. This low constant temperature is absolutely necessary in the case of accentuated dormancy; it is not sufficient to use a constant temperature of about 15°C or low alternating temperatures (10°—20°C). Heating of the sand is done to remove micro-organisms and organic matter in it and to make it more porous so to speak, and to enrich it with oxygen. In addition too, all the original water will evaporate by heating, and so it will be possible always to add the same quantity of water to fixed quantities of sand, i. e. to keep for each cereal the same water capacity in sand of a constant size of grains — for oats the water capacity has been fixed at 50%, for barley, wheat and rye at 40%. The sand must not be too coarse nor too fine, in order that a good and uniform balance of oxygen and water capacity may be obtained. Before tests are begun, sand and water are well mixed, the moist sand is then put into glazed china dishes — 20 cm wide and 3 cm high — first a layer about 1 cm thick at bottom of dish, then the seeds are spread out and carefully separated from each other with tweezers, then covered with another layer (2 cm thick) of the same moist sand. A glass sheet is placed over the top and the cultures are left alone to germinate at a constant temperature of 10°C throughout the whole germination period. No further water is necessary. Pressing the sand down has a favourable effect in the case of oats, as in this way a firmer contact between seeds and germination medium is made possible, and thus the taking up of water and oxygen is facilitated. After 10 days, when sprouts have attained a length of 3—4 cm, the germinating capacity is determined, and still non-germinated grains are examined to find out whether they are quite dead or still fresh. As the sprouts then are counted only once and this at the end of the test, no indication is given of the germinating speed for cereals, only the germinating capacity, i. e. the number of normal sound sprouts. For technical reasons it is impossible to obtain a figure for the speed of germination after a short time, because of the slow development of the sprouts at the low temperature, and because of the requirement to consider only quite normal sprouts as germinated. Such a figure would, besides, be quite worthless in consideration of the frequent occurence of dormancy in samples and would even lead to many false conclusions. Parenthetically it may be noted, that the true value of the seed expressed in state of soundness — apart from the germinating capacity — is determined here by means of a complimentary method also obligatory, namely the Hiltner brick-dust method, carried out at a temperature of 20°C. By means of this one may also learn the state of maturity of the seeds, which otherwise by the cold method one would not have obtained, a state to which a certain importance must be attributed, at least in the case of winter wheat, although the ground temperature is not usually so high at sowing in the autumn.

b. Grasses of meadow and pasture.

Seeds of the ordinary grasses intended for meadow and pasture — with a mixture of leguminous plants — such as *timothy, perennial* and *Italian rye-grass, cock's-foot,* the *fescue* and *brome* species, *meadow fox-tail, creeping bentgrass,* a. o. are most years more or less dormant. This applies in the first place of course to the northern provenances. These therefore need special treatments in the laboratory tests during the greater part of the season, in order to germinate rapidly and uniformly. If such samples are tested in the autumn or winter at the customary higher temperatures and in dark germinators, in many cases they will give very unsatisfactory results, although the samples, when tested again after a long and dry storage, may turn out to be first-rate seed. To master these difficulties we were unfortunately compelled to put all samples to a double test, since it is impossible to tell at the outset whether a sample is mature or not, and since the beginning of tests should not be postponed. The seeds are germinated on Jacobsen-apparatus under clear bell jars, at alternating temperatures of either 18°—36°C or 10°—36°C in water. In the first instance the germinators are placed in the big laboratory, where the night temperature drops to 18°C; every morning the germinators are electrically heated, in about 2 hours the temperature in the water-bath has come up to 36°C, at which point the electric current in the radiators is cut off automatically. The temperature then gradually drops to room temperature during the day. In the second instance the germinators are placed in a special smaller room where they are heated during the day like the former, but at 4 o'clock in the afternoon new cold water is put into the apparatus and the windows are opened. In this way the temperature on the substrata drops quickly to 8°—10°C, where it then remains constant through the night till next morning when it will again be made to rise quickly. The sprouts in these cases develop much slower than otherwise, but the results are very uniform and excellent even in dormant seed and mostly give very high percentages. And it is not at all necessary to prolong the germination periods internationally prescribed for each seed species, since the total amount of heat is sufficiently high. When in this double test the germination figure is definitely higher at the lower than at the usual alternating temperatures, then the sample has been dormant, and the higher figure will count as germinating capacity; in other cases an average is taken from both analyses.

The *Poa*-species deserve a special mentioning. With them the above methods will not do, since they seem to require very rapid changes of temperature, when alternating from heat to cold as well as from cold to heat. After numerous experiments with different temperature combinations and different duration thereof, we finally accepted the following method: the substrata are kept during the first day of the test on ordinary Jacobsen-apparatus — alt. temp. 18°—36°C in water — under good light conditions. Next morning at 10 o'clock, when the temperature in water has come up to 36°C, they are quickly taken out and placed in a cold room with only 10°C in the water-bath, and are kept there during the next 24 hours at this constant low temperature. After that they are quickly brought back to the warm water, and so cold and heat will be alternating every 24 hours during the whole germination period. The method is not time-wasting and requires no special measures, as one can carry whole plates with many samples on at a time. This method always gives very good results.

II. LEGUMINOUS PLANTS.

a. Large-seeded: peas, beans and vetches.

The species named are made to germinate in almost exactly the same manner as the cereals, which has just been described, with the difference only that the sand here must be substantially more moist — according to size of seeds 60—70 % of the water capacity — and the temperature should be held at about 20°C. Lower temperature than this will not be necessary as a rule, since beans and peas, in any case garden-peas, hardly ever show any tendency towards dormancy. Only in field-peas can such tendency be noted certain years now and then, in vetches, however dormancy is rather frequent. This problem we solve here in the following manner: if at the first count of sprouts after 5 days, several or many seeds still remain sound and swollen in the sand, the germination dishes are placed in a cold room — about 10°C — and are kept there till end of test. Then all these seeds will have germinated readily and normally. Filter paper as a substratum has proved quite unsuitable, because of the strong growth and spread of fungi which affect the seed, and of the unsatisfactory balance of water and oxygen on such a bed, whereby a correct analysis will be rendered very difficult. Neither has pre-soaking a favourable effect, since by this procedure many seeds are knowingly injured more or less, and that of course cannot be allowed.

b. Small-seeded: mainly clover species and lucerne.

The clover seed cultivated in Sweden, especially *red clover*, is almost every year more or less dormant and for a long time. This causes us great difficulties, while the imported seed, mostly provenances from Central and Eastern Europe — apart from many hard seeds — are easily brought to a quick and complete germination. The Jacobsen-apparatus is preferably used for most of the smaller seeds, because of the ease in regulating and shaping the conditions of temperature, moisture, light, etc. as one likes. We use it likewise for clover, and prefer clear bell jars because the substrata are then easily observed and because the cotyledons develop rapidly in the light, throwing off their seed coats very early. In this way it is easy to discover the abnormal and broken sprouts at the first count after 4 days. Alternating temperatures of 18°—30°C in water are applied. Many times, however, such a method will give quite unsatisfactory results, as many as half or more of the seeds remaining sound and swollen on the beds after the first count, without any sign of beginning to germinate. At a higher temperature in water, the number of such ungerminated seeds is still greater. After 10 days the picture has not changed noticeably, not even if the germination period is extended very considerably. Other measures must be adopted in such cases to promote the germination in any degree. One must have lower temperatures and, contrary to what is the case with grasses, the light must be shut off. If a sample after 4 days of customary germination conditions appears dormant, then substrata are placed under black bell jars and transferred to room temperature or alt. temp. of 10°—30° C in water, or if very dormant even to a constant temperature of 10°C. In this latter case the germination period usually has to be prolonged two days, because sprouts develop very slowly. In such a way one obtains if not a complete, at least a fairly good germination even of very unripe samples. Besides, at 10°C or 10°—30°C the number of hard seeds will decrease somewhat. Completely to soften the hard seeds, however, requires a much more intensive and lengthy cold period, as we know.

Finally it should be noted, that seed dormancy hardly ever occurs in *lucerne* (mainly of American and Hungarian provenances), which therefore can stand a germination temperature of 18°—36°C in water. This is doubtless of importance in softening the sometimes very hard seeds occurring in this species, as germination is benefited in this case by high instead of as in clover by low temperatures. *Yellow trefoil* should not be germinated at more than 20°C; during the summer months, when the night temperature increases, one must keep it in a refrigerator the whole time, as it will not stand warmth. Otherwise most of the seeds will remain swollen but ungerminated.

III. ROOTS.

Of the cruciferous plants there are many species which do not cause us any difficulties in the laboratory tests, being quite ripe already in the autumn, and therefore germinating readily and uniformly on Jacobsen-apparatus at alternating temperature of 18°—36°C in water under clear bell jars. Such are *turnip* and *radish*. In contradistinction to these, other species like *swede*, the various types of *Brassica oleracea*, *white* and *black mustard*, frequently appear very dormant, and in the case of guaranty analyses all these samples are subjected to a double test the whole season till next spring, partly at alt. temp. 18°—36°C, partly at 10°—36°C, always under clear bell jars. Black mustard is even sometimes held at a constant temperature of 10°C. It should further be mentioned that during the months of July and August with their high night and day temperatures, all the cruciferous seeds named here must be kept cool and exposed to light throughout the whole germination period, since they are very sensitive to excessive heat. Even seemingly quite ripe samples more than a year old may refuse to germinate when placed in dark thermostats without being cooled first. This risk is of course greatest in warm countries.

The *carrot* does not respond much to cold; it is germinated all the year round on Jacobsen-apparatus at alt. temp. 18°—30°C in water. Neither is there any dormancy worth mentioning in the *Beta*-species. They are successfully germinated the whole season in filter packs in high glass bowls covered with a sheet of glass and kept in a thermostat at alt. temp. 20°—30°C for 6 hours, and at 20°C for 18 hours. The chief difficulty here is not seed dormancy, but rather the initial supplying of seeds and substrata with the right quantity of water. Short pre-soaking of seeds in lukewarm water has proved beneficial, and then not more than ⅔ of the filter should be dipped in water. Loss of water during germination should be prevented by covering the dishes.

IV. OTHER HERBS: CHIEFLY VEGETABLE PLANTS.

To enter into full particulars about all the numerous vegetable seeds is out of the question, and it is not necessary, since most of them are as a rule easily brought to complete germination by means of the customary laboratory methods. But I should like to pick out a few of them, where dormancy is rather frequent and of long duration, and for which special methods have had to be worked out. This applies especially to *dill,* for which low alt. temp. and complete darkness during germination are *indispensable. Spinach* germinates best in filter paper packs at constant temperature of 10°C. *Lettuce* is first kept for 3 days at 10°C, and then for the rest of the germination period allowed to remain at room temperature. This is an excellent method. In some few samples during the season, however, there can be a considerable number of the seeds remaining live and ungerminated at the end of tests at the 10th day. These samples must then be subjected to another 3 day period of cold, before the test comes to an end on the 15th day. Then all these seeds will have germinated completely.

Further it should be noted, that *onions* germinate best under black bell jars at 18°C, that the *umbelliferous plants,* slow as they mostly are in starting germination, are not much influenced by the various forms of cold treatments, and that *tomato*-seed, for instance, will germinate as readily under clear as under black bell jars; care should be taken, though, that the glass really is quite black and does not let through any violet rays, for that would retard germination. When at the first count of sprouts results are not uniform and one may assume that seeds are in a state of dormancy, the substrata are transferred from the alt. temp. 18°—36°C to 10°—36°C, often with very good results. Seeds of *flax* and *garden-cress* are always tested twice, once at room temp., once at alt. temp. 10°—36°C. And so are *chicory, endive,* and *spurrey* seeds.

V. WOOD-LIKE PLANTS.

It is mostly *pine* and *spruce* seeds which come under our examination. They are germinated under clear bell jars on Jacobsen-apparatus at 18°—30°C in water. This method seems to be satisfactory on the whole, germination proceeding mostly very uniformly. However, when tested in the year of harvest, occasionally there are a few samples that at the end of the test on the 30th day will leave behind them on the beds a number of seeds, which when cut in two will prove to be quite live and healthy, that is to say dormant. This number is, however, never important. We do not use any special methods to make such seeds germinate, but content ourselves with indicating the number of the seeds on the analysis certificates.

The large-seeded species, such as *Weymouth-pine* etc., often require a rather long and moist storage at low temperature before they will begin to germinate. The same can be said about seeds of many other tree- and bush-like plants.

Observations on the Germination of Freshly Harvested Timothy Seed[1].

By

Eben H. Toole,
Physiologist, Division of Fruit and Vegetable Crops and Diseases, Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture.

Introduction.

The germination of timothy seed usually presents no special difficulties. However, as pointed out by FISHER (2), seedsmen have for some time recognized that, for a period soon after harvest, it was sometimes difficult to obtain a high germination result when the seed was tested by the usual method, although later in the season the same lot of seed would show a high germination when tested by the same methods. In purchasing seeds early in the season, it is important to be able to distinguish between such fresh seed resistant to germination and old or injured seed. Both in seed merchandising and in seed control work, it is very important to understand the changing behavior of seed at various stages in its life and to know the factors controlling the changes that take place.

The term »dormancy» has been applied by seed physiologists to any condition of the seed which makes it resistant to germination. This condition may be looked upon as one in which the seed has different germination requirements than those usually effective. The term »after-ripening» has been applied to the changes that usually take place in such seeds making them less resistant to germination.

There have been numerous papers on the dormant period of freshly harvested cereals, which have been summarized by HARRINGTON (3). Since the experimental work for this paper was completed, there has appeared a paper by MAIER (8) on the germination of timothy seed, but the present paper for the most part discusses different phases of the subject.

---

[1] »Seed» as used in this paper refers to the mature caryopsis with the enclosing glumes when these are persistent.

The observations presented here have been made over a period of several years as suitable material was available. The work was carried on in the former Division of Seed Investigations, Bureau of Plant Industry. The results of the study of factors affecting germination have been put in use by seed analysts, and have influenced the recommendations in »Rules and Recommendations for Testing Seeds» (11) adopted by the Association of Official Seed Analysts of North America. It seems desirable to place on record here the detailed results of the work.

Material and methods.

For these studies, samples of timothy seed from various sources were used. Hand-collected samples from volunteer and roadside plants and from fields in Maryland, samples from special plots at the Bureau of Plant Industry field station at North Ridgeville, Ohio, as well as samples from commercial sources, mostly in Missouri and Iowa, furnished a wide range of material. Special acknowledgment is due Mr. M. EVANS for cooperating at the field station and nearby commercial fields in Ohio, and to Mr. W. C. PFAENDER of the Albert Dickinson Company, Chicago, Illinois, for furnishing the samples from commercial sources. All samples were very thoroughly cleaned in the laboratory before use.

Unless otherwise,specified, germination tests were made by placing the seeds on top of moistened blotting paper in germination chambers maintained at high humidity and reasonably uniform temperatures. The tests were kept for 18 hours in chambers maintained at 20° C, and then transferred for 6 hours to chambers maintained at 30° C. When it was desired to expose the test to light or to other special conditions, the seeds were placed on moistened blotters, or other substrata, in petri dishes. When treatment with chemicals is indicated, the substratum was moistened with a dilute solution of the chemical.

Experimental results.

A. *Changes in the germination response after harvest.*

To obtain information about the relation of maturity of seed at time of harvest to the dormancy of the seed, samples were

Table 1. *Germination of timothy seed from separate plants collected at various stages of maturity.* Arranged in order of maturity. (Average percent of germination in 8 days.)

Sample No.	Stage of maturity at time A^{1} and B^{2} collected 8/9/26	Average percent germination of tests started number of days shown after collection									
		2 days	24 days			170 days			291 days		
		A^{1}	A^{1}	B^{2}	C^{3}	A^{1}	B^{2}	C^{3}	A^{1}	B^{2}	C^{3}
0—15	Plant green -- seeds green but hard	6	46	96	98^{4}	62^{5}	98	99	61^{5}	98	99
0—1	Plant and heads green ...	12	72	91	—		98	—	86^{5}	99	—
0—14	Leaves turning, culms and heads green	26	84	98	99^{1}	94	99^{4}	98	95	98	99
0—13	Leaves brown, glumes turning	—	—	93	99^{4}	—	98	-	—	99	—
0—2	Glumes turning, just before cutting stage	—	—	98	98^{4}	—	98	99^{4}	—	--	—
0 5	Glumes turning, just before cutting stage	15	92	96	99^{4}	97	98	99^{4}	98	—	-
0—6	20% of heads showing shattering, cutting stage	36	86	98	—	98	99	—	99	99	—
0—7	20% of heads showing shattering, cutting stage	38	94	99	—	99^{4}	99^{4}	—	-	—	—
0--4	Leaves and culms dry, 50% of heads showing shattering, just past cutting stage	67	88	—	96	96^{4}	—	-	-	—	—
0 9	»	94	99		-	99^{4}	—	—		—	-
0 -8	Slightly more advanced ...	83	98	—	--	98^{4}		—		—	—
0 12	»	87	99	—	—	99^{4}	—	-	99	—	—

collected in August 1926 from plants at various stages of maturity. Part of the sample was rubbed out of the head at once and part was left in the heads in the laboratory for 22 days before the seed was rubbed out and cleaned. In some cases additional heads from the same plants were taken 18 days after the first collection. These samples were tested as soon after

---

[1] A — Rubbed out of the head as soon as collected — 8/9/26.
[2] B — Kept in laboratory in heads 22 days, or until 8/31/26.
[3] C — Collected from same plant 18 days later than A, or 8/27/26.
[4] Germination complete in 6 days.
[5] Remainder not dormant.

cleaning as possible and at various later times in order to show the changes in response to germination condition. The results of germination tests of samples taken from separate plants in the plots of the Bureau of Plant Industry Timothy Breeding Station, North Ridgeville, Ohio, are shown in Table 1.

The percentage of germination at the end of 8 days was selected as showing relative dormancy, since fully after-ripened seed will complete its germination in this time. Many of these samples, when tested 2 days after collection, gave much higher results after additional time in the germinator. For example: Sample 0—1, which germinated only 12 % in 8 days, had germinated 78 % at the end of 22 days in the germinator; and sample 0—4 had germinated 67 % on the 8th day and 96 % on the 21st day in the germinator.

A study of Table 1 shows that seed freshly collected from the plant was always somewhat dormant, even if very mature when collected. In the tests made August 11, 1926, the germination after 8 days was in general in proportion to the apparent maturity of the plant from which seed was collected. By September 2, when the next test was made, after-ripening had progressed markedly, although there were still many dormant seeds in the part of the sample which had been rubbed out of the head as soon as collected. After-ripening had taken place more rapidly in the heads stored in the laboratory and still more rapidly in the heads left on the plant 18 days longer, as shown by complete germination of such material in 6 days. After-ripening was complete by January 26, 1927. It should be noted that in the two samples that were least mature when rubbed out of the heads as soon as collected, not all of the seeds were developed sufficiently to be viable. However, the seeds left in the heads 22 days longer were able to develop completely.

In addition to the collection made from single plants at the North Ridgeville, Ohio, Station in 1926, a number of collections were made from fields in the surrounding territory. In all cases, the seeds were threshed out of the heads at time of collection. The results of germination tests of these samples are shown in Table 2. There was a definitely higher germination of the samples collected from standing plants than from shocks in

Table 2. *Germination of timothy seed collected from fields in northern Ohio at different stages of maturity.* All samples rubbed out of head immediately. (Average germination in 8 days.)

Sample No.	Description and stage of maturity when collected	Average percent germination of tests started on dates shown			
		8/11/26	9/14/26	1/26/27	5/27/27
0—10	Huron[1] timothy, collected 8/9/26, about 1 week before cutting stage	13	58	86	93
0—11	Field cut 8/6/26 — collected 8/9/26	38	—	99	—
0—16	Standing, but over-ripe, much shattering. Collected 8/10/26	43	98	99	99
0—17	Adjacent field to 0—16, but had been cut 2 weeks previously ...	30	98	98	—
0—18	Huron Timothy, collected 8/10/26 from shock. Had been cut about 1 week	6	90	99[2]	—
0—19	Same farm as 0—18, but a later field, still uncut when collected 8/10/26	25	97	99[2]	98
0—20	Huron Timothy, being cut when collected 8/10/26	16	96	98[2]	—
0—21	Huron Timothy, not cut, same farm as 0—20, but not as mature	26	93	99[2]	—
0—22	Huron Timothy, cut and in shock, low muck soil	10	92	99[2]	99
0—23	Cut sometime previous to 8/10/26	29	97	99[2]	—

comparable fields that had been cut previously. After-ripening was practically complete in most samples by September 14.

In general the degree of dormancy is in proportion to the immaturity of the seed when collected, and after-ripening is more rapid when the seed remains in the head than when removed from the head, and is more rapid when the head is on the plant than when cut.

The results in Tables 1 and 2 give a general idea of the progress of after-ripening of the seed, but further tests were made in 1927 at more frequent intervals, to give a more complete

---

[1] Huron timothy is a late-maturing variety developed by the United States Timothy Breeding Station at North Ridgeville, Ohio.

[2] Germination complete in 6 days.

Table 3. *Progress of after-ripening of threshed timothy seed collected in 1927.* (Average germination in 8 days.)

Sample	Description of sample	Average germination in tests started on dates shown				
		8/8/27	8/12/27	8/23/27	9/7/27	10/5/27
		Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
0—71	Hand collected from field in Ohio	—	58	71	94	99
A	Small samples from commercial sources	70	84	92	97	97
B		53	76	84	94	95
C		72	92	96	98	100
D		65	93	94	96	98
E		66	80	91	91	94
F	Peck sample from commercial source	—	—	81	87	95
Fc	Same as »F» after commercial cleaning ...		—	82	90	96

picture of this process in seed from commercial sources. However, dormancy in commercial samples was not marked in 1927. The results of these tests in 1927 are shown in Table 3. For comparison there are included results with a sample (0 71) hand collected from standing plants in a field in Ohio. After-ripening was practically complete by September 7th, although a few samples showed slightly increased germination on October 5th. The very rapid after-ripening in four days, August 8 to August 12, is the most conspicuous feature of the results presented in Table 3. A similar rapid increase of germination in a 2-day period is shown in the results presented in Table 4.

Dormancy in seeds of cereals and in the smaller grasses has usually been considered by European workers as connected with excess moisture in the seeds, although Hotter (6) and Heinrich (5) have pointed out that after-ripening might take place without loss of moisture. It has often been suggested that cereals can be quickly after-ripened by heating for a few days at 35° or 40° C. The effect of drying at various temperatures on the germination of timothy seed was determined in 1926. Five samples from various sources were kept in (1) paper bag in laboratory, (2) dish in oven at 40° C, and (3) at 50° C, and germination

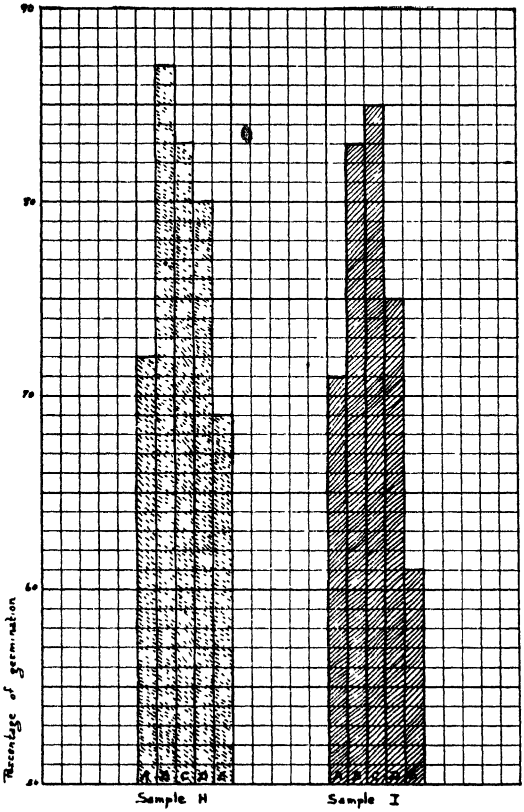


Fig. 1. *Comparative 4-day germination of timothy seed as received and after 21-days storage.*

Key: Storage Condition.	Moisture Content Percent H	Moisture Content Percent I	Storage Condition.	Moisture Content Percent H	Moisture Content Percent I
A Germination as received	12.0	11.7	C After 21 days in open dish.	13.7	13.4
B After 21 days storage in 1-peck bulk....... ...	12.5	12.3	D After 21 days in 35° C oven	9.0	9.2
			E After 21 days in 40° C oven	7.9	7.9

tests were made after various intervals under these conditions. The results are shown in Table 4. It is quite clear that after-ripening is not hastened, but rather markedly retarded by the higher temperature as compared to storage in the laboratory. There was no permanent injury to the viability of the seeds due to either heat or desiccation as shown by the complete germination, when the samples were retested a year later. In general, the effect of this rapid desiccation was simply to delay after-ripening, although some samples were made more dormant than before this treatment.

Table 4. *Effect of drying on the germination of timothy seed collected in August 1926.* (Average germination in 8 days.)

Sample No.	Condition of storage	Germination of tests started after the intervals shown					
		First test 1—3 days after harvest	Five days after 1st test	Seven days after 1st test	Eleven days after 1st test	3 Mo.	6[1] Mo.
		Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
0—11	In paper bag	38	69	80	82	—	99
	Oven at 40° C	—	59	78	73	—	—
	Oven at 50° C	—	39	44	25	58	78
0—20	In paper bag	16	46	60	52	—	100
	Oven at 40° C	—	36	57	49	—	—
	Oven at 50° C	—	17	22	3	—	58
0—23	In paper bag	29	68	82	71	—	100
	Oven at 40° C	—	56	80	75	—	—
	Oven at 50° C	—	20	36	17	—	54
M—1	In paper bag	68	—	81	—	—	—
	Oven at 40° C	—	50	72	—	—	—
	Oven at 50° C	—	—	—	—	—	—
M—2	In paper bag	83	69	—	—	—	99
	Oven at 40° C	—	57	81	—	—	—
	Oven at 50° C	—	27	38	—	—	75

---

[1] Removed from 50° oven after 3 months and stored in stoppered bottle. In October, 1927, 0—11 stored in laboratory, 0—11, M—2, in 40° oven continuously and 0—11, in 50° oven 3 months and then closely stoppered bottle, all germinated 98 % or better in 8 days.

In 1927 it was planned to obtain more definite information on the relation between moisture content of seed and germination. Peck samples were received from commercial sources to allow for more natural storage conditions. Small portions of these lots were exposed in thin layers in electric ovens at various temperatures and in the open air of the laboratory. Germination tests and moisture determinations were made at intervals. The comparative 4-day germination of two samples when received and after 21 days under different conditions, are shown in Fig. 1.

These commercial samples were not obtained until late in the season when the dormant condition was not very marked. For this reason, the germination is given for the 4th day. Although the differences in germination are not large, they are consistent enough to be very suggestive.

In the original bulk, after-ripening was slow but was practically complete in 36 days, although the moisture content had not changed appreciably — at least it had not decreased. When the seeds were exposed in an open dish in the laboratory, after-ripening was complete in 10 days and the moisture content of the seed had definitely increased in this period. The seed kept in ovens at 30° C and 35° C also after-ripened at about the same rate as in the original bulk. When kept in an oven at 40° C, loss of moisture was rapid and after-ripening was delayed very definitely. These results, together with those given in Table 4, indicate that change in moisture content of the seed is not directly related to after-ripening in freshly harvested timothy, but is often an accompanying result. It seems more probable that exposure of the seed to the air favors after-ripening, and that increased temperature or rapid desiccation either directly or indirectly retards the changes that bring about after-ripening.

There is nothing in the results given here to indicate whether it is the increased temperature of the rapid desiccation which retards after-ripening. DAVIS[1] has found that freshly harvested, dormant wheat placed in a desiccator over sulfuric acid maintained its dormancy for at least a year, indicating desiccation as the important factor. On the other hand, KEARNS and TOOLE (7) found that freshly harvested seed of *Festuca capillata* and of

---

[1] Davis, W. E. Personal communication.

Festuca elatior var. *arundinacea* stored in a sealed container at a low temperature (2° C) remained dormant much longer than similar seed held at a high temperature (30° C). Although the results with fescue would seem to be opposed to those with timothy, it should be noted that the original moisture content of the fescue seed was maintained by sealed storage and also that the temperatures used with timothy were higher. The factors affecting after-ripening of seed would appear to be very complex.

B. *Germination requirements of dormant seed.*

As has been stated in the introduction, the temporary dormant period which is found in many seeds, might be designated as a period when the seeds required special or unusual conditions for germination. HARRINGTON (3) has shown that dormant, freshly harvested cereals will germinate promptly, if germinated at a temperature of about 15° C instead of the customary 20° C. MUNERATTI (9) has confirmed these results. TOOLE (10) has found that the degree of dormancy in cereals varies and the more dormant the sample the lower is the temperature that is required to bring about germination. A period at 5°—7° C for 3—5 days was found to be suitable for the early stages of germination, after which the sample could be safely transferred to a higher temperature to hasten further growth.

The preceding facts about the germination requirements of freshly harvested cereals naturally led to an early attempt to force the germination of freshly harvested timothy in the same manner, but with only moderately beneficial results. The results of tests made in 1922 are shown in Table 5.

These results show a decided increase in germination as a result of subjecting the seed to a temperature of approximately 10° C for a short time at the beginning of the germination period, but even after 19 days in the germinator, many seeds still remained dormant. A few tests made in 1927 indicated that with the samples used at that time, which were nearly past the dormant period, subjecting the seed to a temperature of 9° C gave a lower germination than in tests started at the customary alternating temperature of 20—30° C. Further tests were made in 1935 and 1936 on the effect of prechilling at 5° C. The results

Table 5. *Effect of prechilling on the germination of freshly harvested timothy seed.*

Sample No.	Date tested	Time in germinator	Germination at 20° to 30° C					
			No Pre-chilling	Prechilled at 10° C for:			Prechilled at 5° C for:	
				3 days	5 days	7 days	6 days	9 days
		No. days		Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
728762	7/21/1922	11	40	62	77	86	—	
728763	7/21/1922	11	45	66	82	86		
728770	8/3/1922	11	56	—	—	80		
758179	7/18/1935	14	75				—	96
758179	7/18/1935	14	41 [1]				—	94 [1]
758184	7/30/1935	14	87				99	98
761173	7/20/1936	14	40				56 [2]	
761172	7/20/1936	—	82				84	

(Table 5) indicate a beneficial effect of prechilling except with sample 761172. Other tests with this sample showed a viability of approximately 96 %. Although prechilling usually improves the germination of freshly harvested seed, it does not bring about complete germination except where dormancy is slight.

The importance of alternation of temperature for the germination of freshly harvested timothy was studied. Although alternating temperatures are customarily used for the germination of timothy seed, Harrington (4) had pointed out that this seed would grow equally well at constant temperatures. The writer has found that while alternation of temperatures is one of the requirements for prompt complete germination during period of dormancy, seed, when fully after-ripened, germinated equally well at the constant temperature, 20° C. (Samples 758404 — 5, Table 6).

The effects of various temperatures in addition to the customary 20—30° C were tried out on a number of samples but most of them showed little dormancy at the time of these tests. The results are shown in table 6.

These results indicated for some samples a benefit of alternations using temperatures lower than those in the customary

---

[1] Light excluded.

[2] Other tests showed viability of this sample to be approximately 90 %.

Table 6. *Effect of temperature on germination of freshly harvested timothy seed.*

Sample	Date tested	Germination after 11 days at the temperatures shown						
		20°—30°C	15°—30°C	10°—30°C	15°—25°C	20°C	25°C	30°C
		Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
M—1	8/5/1926	80	90	93	–	—	—	—
0—11	8/13/1926	75	84	92	—	—	—	—
0—11 [1]	9/16/1926	95	97	97	97	89	39	18
0—11 [2]	9/16/1926	73	70	71	94	90	54	34
758179	7/18/1935	55	—	—	96	—	—	—
758184	7/30/1935	78	—	—	94	—	—	—
758184	8/6/1935	95	—	-	97	45	—	—
758402	9/5/1935	98	—	—	94	68	—	—
758403	9/5/1935	96	—	—	98	45	—	—
758404 [3]	9/5/1935	99	—	—	98	94	—	—
758405 [3]	9/5/1935	99	—	—	99	99	—	—
758378	8/28/1935	95	—	-	91	73	—	—
758379	8/28/1935	99	—	—	97	59	—	—
761172	7/20/1936	81	—	60	82	32	—	—
761173	7/20/1936	36	—	19	42	9	—	—
760923	8/8/1936	96	--	—	89	—	-	—

20—30° C alternation, but germination was not complete with temperature alternation alone, except with slightly dormant samples. Other tests made indicated that alternations that included a temperature of 35° C even for a short time each day, were very detrimental to germination.

Since some of the tests were conducted in petri dishes to facilitate exposure to light, it seemed desirable to compare the results in petri dishes with the results on top of moistened blotters. At the same time a comparison of various subtrata was made to find what part is played by moisture and aeration in the germination of dormant timothy. Moistened absorbent cotton in petri dishes has been found by Davis (1) to be an excellent substratum for the germination of lettuce seed which requires an unusually rapid intake of water and full aeration at the same

[1] Sample stored in paper bag in laboratory.
[2] Sample stored in open dish in 50° C oven.
[3] Ripened in head.

Table 7. *Germination of freshly harvested timothy seed, showing the effect of substratum at the usual 20°—30° C alternation.*[1] (Average germination in 8 days.)

Sample No.	Average germination on substratum shown				
	On top af blotters	Between blotters	Blotters in petri dishes	Cotton in petri dishes	»Wicks»
	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
			1926 crop		
0—11	38	22	72	84	—
0—20	16	—	43	–	—
M— 1	68	—	73	—	—
			1927 crop		
0—71	58	19	66	76	69
A	83	57	84	94	85
B	76	61	87	90	89
C	92	74	97	99	90
D	93	75	95	98	74
E	80	76	89	88	82
Mean (1927 crop)[2]	80.3	60.1	86.2	90.4	81.3

time. An adaptation of the Jacobsen method, which our laboratory designates as »wicks», has been found to furnish a desirable substratum for some seeds. In this method a strip of sterile surgeon's gauze is laid between the sheets of a folded blotter, is brought over the top of the blotter and the end, serving as a wick, allowed to hang down into a supply of water. The seeds on the gauze are kept uniformly moist and yet are well aerated. The results of these comparative tests are shown in Table 7.

The seeds placed on blotters in petri dishes germinated more readily than those on blotters in the open germinating chamber, even though the humidity of the chambers was high. With absorbent cotton as the substratum in the petri dishes, germination was still better. Surprisingly, the germination with »wicks» was

---

[1] For results with 1927 crop, the difference required for significence between individual values in table is 17.2 percent, and between means for methods, 3.55 percent.

[2] Based on actual values and not on rounded values given in table.

Table 8. *Effect of total exclusion of light on the germination of freshly harvested timothy seed.*

Sample No.	Germination tests started	Germination at 20°—30° C in 11 days under conditions shown			
		Light		Dark	
		With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate
		Percent	Percent	Percent	Percent
758179	7/18/35	55	89	41	89
758184	7/30/35	78	95	43	—
758184	8/6/35	95	99	85	98
758378	8/28/35	95	97	84	96
758402	9/5/35	98	95	93	93
758403	9/5/35	96	99	86	99
761172	7/20/36	81	94	40	84
761173	7/20/36	36	76	12	50
760923	8/8/36	96	96	72	96
Mean		80.0	93.8	61.8	88.1
Mean for light vs dark		86.7		74.2	
Mean for water vs. nitrate		70.9	90.9		

not consistently better than the usual method on top of blotters. When the seeds were placed between blotters apparently aeration was not sufficient, as germination was not good.

It is apparent that dormant timothy seed vill germinate more readily if it can absorb water very rapidly and yet be well aerated. However, the best substratum tried did not give complete germination, when tested with seeds that were moderately dormant, indicating that other primary factors are involved.

Early tests on dormant timothy seed indicated that, although low temperatures were not strikingly beneficial, as is the case with cereals, exposure to light had a marked effect on germination, as is the case with some other grasses that also require an alternation of temperature, such as Canada bluegrass and Bermuda grass.

Tests made in 1922 on two samples gave an average germination in 8 days of 85 % when exposed to diffuse daylight in addition to the temperature alternation, and 33 % with the same temperature without special light treatment, but not in total absence of light. In 1924 a sample tested 5 days after hand harvesting from standing plants germinated 80 % in 24 days when exposed to artificial light for a portion of each day, and 50 % when not exposed to light. In none of these tests were special precautions taken to ensure complete darkness or controlled light. However, it was demonstrated that many samples of fresh timothy seed may germinate very little, with a suitable temperature alternation alone, but germinate much better when exposed to diffuse daylight or artificial light. In 1935 and 1936 tests were conducted to determine the effect of total exclusion of light, by wrapping the petri dish in black paper or by enclosing it in a tin box. The results (Table 8) indicate a significant reduction of germination by exclusion of light, even with slightly dormant samples.

Because with some samples, suitable temperatures or exposure to light did not give complete germination in a reasonable time, the forcing effect of chemicals was tried.

It has been determined by various workers that many seeds that are benefited by exposure to light are hastened in their germination by treatment with dilute solutions of nitrates. In the present study, a great many comparative tests showed that the use of a dilute solution of KNO_3 to moisten the substratum will greatly hasten the progress and completion of germination of freshly harvested timothy seed that does not respond when water alone is used. The degree of hastening and the amount of benefit from the use of KNO_3-solution varies with the degree of after-ripening of the seed.

Five samples of seed were received from a commercial source on August 8, 1927, and germination tests were started the same day. (The same samples are reported in Table 3). They were tested again 2 and 4 days later, and also on August 23, September 7, and October 5. The seeds were placed on top of blotters that had been moistened with tap water in the one case and 1/100 molecular solution of KNO_3 in the other. The tests were kept at 20—30° C temperature alternation. No attempt was made to prevent exposure to light during the transferring from one chamber to the other. The results at the end of 8 days of the average of five samples are shown in Figure 2, and at the end of 5, 8 and 15 days for the individual samples in Tables 9 and 10, When the samples were first received, germination with water was far from complete even after 15 days. Variances for all

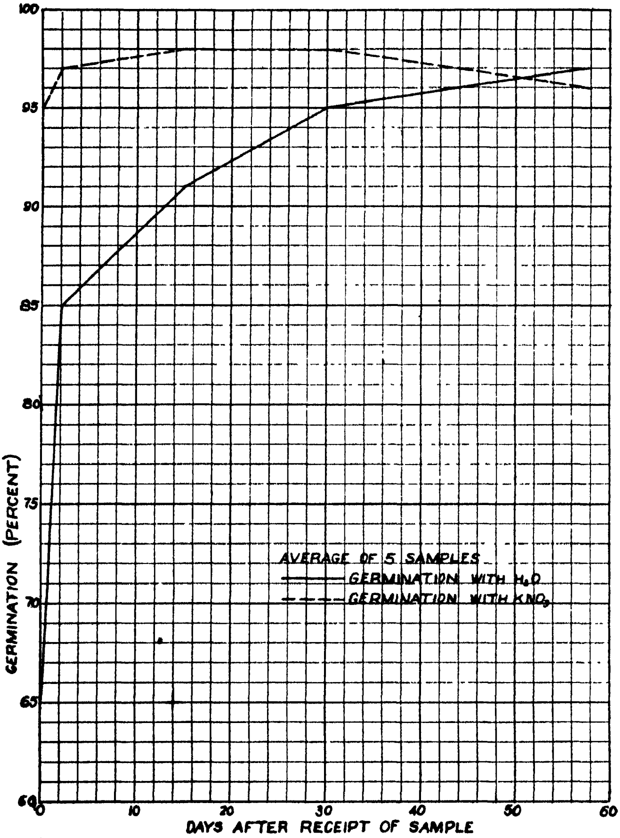


Fig. 2. *Average germination in eight days of five samples of timothy seed tested with water and with potassium nitrate at successive periods after receipt of the samples.*

factors and interactions and for error decreased successively for longer durations of the test period. In all tests germination was practically completed in 8 days when nitrate was used. The effect of nitrate becomes less as the test is continued from 5 days to 15 days, and as the seed after-ripens with age. There are received August 8, 1927.

Sample	Day of count	Germination with water and with potassium nitrate on various days after receipt									
		0 days		2 and 4 days		15 days		30 days		58 days	
		H_2O	KNO_3	H_2O	KNO_3	H_2O	KNO_3	H_2O	KNO_3	H_2O	KNO_3
		Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent	Percent
A	5	56	92	74	96	88	97	94	94	93	93
	8	70	99	83	97	92	98	97	98	97	96
	15	79	99	88	97	95	98	97	98	97	96
B	5	38	88	57	92	81	97	91	94	90	94
	8	53	98	76	97	84	98	94	98	95	96
	15	59	98	85	97	88	99	95	98	96	97
C	5	54	78	64	81	93	98	96	99	98	97
	8	72	95	92	99	96	99	98	99	100	99
	15	83	97	95	99	97	99	99	99	100	99
D	5	48	80	68	81	90	97	92	95	95	95
	8	65	93	93	98	94	98	96	98	98	98
	15	81	96	97	98	97	98	97	98	98	98
E	5	50	76	57	78	85	95	85	90	88	87
	8	66	93	80	93	91	97	91	96	94	94
	15	78	95	83	95	94	97	94	97	95	94
Mean	5	49.0	82.6	64.1	85.5	87.7	97.0	91.6	94.5	92.9	93.5
	8	64.8	95.4	85.1	96.9	91.5	98.8	95.5	98.1	96.6	96.5
	15	75.9	96.9	89.8	97.3	94.3	98.4	96.6	98.1	96.9	96.5

Differences required for significance between individual values and between means, respectively, are: 5 day count, 10.8 and 2.5 percent; 8 day count, 10.1 and 2.3 percent; 15 day count, 9.0 and 2.1 percent.

Table 10. *Analysis of variance of results which are summarized in Table 9.*

Source	D. F.	5 days count		8 days count		15 days count	
		Variance	F	Variance	F	Variance	F
Total	99	—	—	—	—	—	—
Between samples	4	215.71	33.60	127.87	23.21	118.64	26.90
Dates of test	4	3 260.09	507.80	973.39	176.65	409.87	92.94
Water vs nitrate	1	1 596.84	716.01	2 672.89	485.09	1 135.69	257.52
Sample × Date	16	37.89	5.90	14.35	2.60	15.95	3.62
Sample × Nitrate	4	109.44	17.05	81.92	14.87	72.06	16.34
Date × Nitrate	4	953.52	148.52	742.54	134.76	361.67	82.01
Sample × Date × Nitrate	16	23.77	3.70	13.91	2.52	18.24	4.14
Remainder	50	6.42	—	5.51	—	4.41	—

significant interactions between sample and date of test and sample and nitrate effect.

Extensive tests were conducted with various concentrations of solutions of potassium nitrate, other nitrate salts, and some other compounds. In general, 1/50, 1/100 and 1/200 molecular concentrations of potassium nitrate gave comparable results, although in some tests there was an indication of sligthly lower germination with the M/50 concentration. Higher concentrations (M/33.3 to M/10) gave decreasingly lower germination.

Solutions of potassium nitrite of 1/200 molecular concentration gave results comparable to those with potassium nitrate but germination was distinctly lower at M/50 and there was no growth at M/25 or higher concentrations. There was appreciable stimulation of germination by M/2000 solution of potassium nitrite in comparison with the control moistened with water.

Dilute solutions of ammonium, sodium, calcium, magnesium, barium and manganese nitrates gave results comparable to those with equivalent concentrations of potassium nitrate. There was evidence of stimulation of germination of dormant timothy by M/500 to M/100 concentrations of ammonium chloride, although comparative tests with seed of Bermuda grass showed no stimulation of that seed.

Silver, cadmium, nickel, cobalt, zinc and mercury nitrates tended to stimulate germination of dormant timothy seed, but there was distinct toxicity of the metal ion even at M/1000 concentration. Silver and nickel nitrates were especially toxic, very few normal seedlings being produced at a concentration of M/500 or higher.

Solutions of potassium and manganese chloride and of urea of comparable concentrations to the nitrates did not give better germination than the controls with water.

Discussion.

All samples of timothy seed freshly collected from plants required special conditions for germination, but when the seed was stored in the laboratory, the degree of dormancy changed rapidly, making it very difficult to obtain as much information as was desired about the exact germination requirements of the dormant seed.

The degree of dormancy of commercial seed varies from year to year, but it is impossible to say how much of this is due to differences in development on the plant and how much to variations in conditions subsequent to harvest.

The nature of the changes that take place during the so-called after-ripening are not at all clear. They would seem to be associated with aeration of the seed, rather than directly with loss of moisture. The changes may be in the seed coverings, in the embryo itself or in both.

The length of the after-ripening period is quite variable, depending on the maturity of the seed at time of harvest and the conditions of storage of the seed after harvest. Since aeration seems important in after-ripening, it would appear that commercial cleaning of seed should greatly hasten the changes favorable to germination. In commercial seed, after-ripening is in most cases complete in 4 to 6 weeks after harvest and usually before the seed reaches the retail trade or the seed testing laboratory. It is, however, important that seed analysts should be watchful during the late summer and fall for dormant timothy seed, because it is very easy to confuse such samples with old seed low in viability. There would seem to be no likelihood of difficulty in the field germination of timothy seed because of dormancy, even when planted the fall after harvest. Experience with timothy seed imported from northern Europe indicates the possibility that European-grown seed retains its dormancy longer and germinates more slowly than American-grown seed.

There is no definite method for the laboratory germination of freshly harvested timothy seed that is the best method under all conditions. A substratum that supplies water freely is important. The use of daily alternations of temperatures is essential. Exposure to diffuse daylight or artificial light hastens germination and the use of dilute solutions of potassium nitrate or other non-toxic nitrates ensures prompt germination, comparable with that obtained with the same seed after it has passed through its after-ripening period.

The careful work of MAIER (8) on the light requirement of timothy seed indicates that light is essential for the germination of fresh seed, but that a 5 minute to 1 hour exposure is sufficient.

Summary.

Timothy seed freshly collected from plants did not germinate completely at the temperature alternation 20° to 30° C, without other treatment.

The more mature the seed at time of harvest, the less was the resistance to germination. After-ripening was more rapid in the cut head than in threshed seed and more rapid on the plant than in the cut head.

After-ripening may be very rapid; a few days resulting in a marked decrease in seed dormancy.

After-ripening may occur without loss of moisture content of the seed. Dormancy may be prolonged for several months by rapid drying of the seed at 40° or 50° C.

In commercial seed, dormancy usually had disappeared one to two months after harvest.

Prechilling the moist seed at 5° or 10° C increased germination, but alone did not bring about complete germination.

Daily alternations of temperature were better than constant

temperatures; and 15° to 25° C or 10° to 30° C was better than the customary 20° to 30° C.

A substratum supplying plenty of moisture with good aeration improved germination.

Germination was improved by exposure to light and by moistening the substratum with a 1/100 molecular solution of potassium nitrate.

Ammonium, calcium, sodium, magnesium, barium and manganese nitrates had effects similar to that of potassium nitrate.

Literature Cited.

1. *Davis, W. E.* The germination of lettuce seed. Proc. Assoc. Off. Seed Analysts N. A. 1923: 71—83. 1924.
2. *Fisher, M. L.* The dormant period of timothy seed after harvesting. Proc. Indiana Acad. Sci. (1918): 276—279. 1919.
3. *Harrington, G. T.* Forcing the germination of freshly harvested wheat and other cereals. Jour. Agr. Res. 23: 79—100. 1923.
4. — — — . Use of alternating temperatures in the germination of seeds. Jour. Agr. Res. 23: 295—332. 1923.
5. *Heinrich, M.* Der Einfluss der Lagerbedingungen auf frisches Getreide (Roggen). Landw. Vers. Stat. 90: 68—112. 1917.
6. *Hotter, E.* Ueber die Vorgänge bei der Nachreife von Weizen. Landw. Vers. Stat. 40: 356—364. 1892.
7. *Kearns, Vivian* and *Toole, E. H.* Temperature and other factors affecting the germination of fescue seed. U. S. Dept. Agriculture Tech. Bul. 638. 35 pp. 1939.
8. *Maier, Willi.* Das keimungsphysiologische Verhalten von Phleum pratense L., dem Timotheegras. Jahrb. wissen. Bot. 78: 1—42. 1933.
9. *Munerati, O.* Existe't'il une après-maturation chez les céréales récemment récoltées? C. R. Acad. Sci. Paris 181: 1081—1083. 1925.
10. *Toole, E. H.* Progress report on the germination of dormant wheat. Proc. Assoc. Off. Seed Analysts N. A. 1921: 80—83. 1923.
11. Rules and recommendations for testing seeds. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. N. A. 1937: 61—84; also U. S. Dept. Agric. Circular 480. 1938.

Contributions to the Study of the Statistics of Seed Testing.

by

C. W. Leggatt.

VIII. Studies on the Distribution of Results of Germination Tests.

In the second article of this series it was stated: — »Germination tests are of a type whose variations are described by the Binomial distribution. It has not yet been possible to examine this experimentally .... but it is planned to do this at a later date.»

The following paper presents the results of an extensive study of this point, carried out on the Red Clover and Timothy material used in the purity studies described in VII. Each station was requested to germinate 4×100 seeds from each sample, thus there are 448 tests of the *Trifolium pratense* and 814 of the *Phleum pratense* available for statistical study.

It would occupy too much space for all these results to be reported in full, accordingly four tables are presented to illustrate the type of results obtained.

The method of preparation and distribution of the samples, having already been described in VII, will not be described again. Laboratories were requested to report the numbers of normal sprouts, abnormal sprouts, hard seeds and dead seeds in each of 4×100 seeds germinated from each sample.

Methods of Interpretation used.

The total »error», that is, variation of individual tests from their average, is made up of two parts:

(1) The variation due to differences inherent in sampling; and

(2) The variation resulting from inadequate mixing, improper germinating conditions, or differences in interpretation of sprouts or a combination of these.

The first of these is the variation that is treated in the statistics of random sampling. Any variation in excess of statistical expectation is to be ascribed to the second. If the observed variation is no greater than the variation expected statistically, then there is no reason to suppose that inadequate mixing, lack of uniformity in germination conditions or differences of opinion in interpretation have played any part in the observed variation.

It may be found that when the results of all laboratories are taken together, the variation is excessive. In such case it becomes necessary to examine the results of each laboratory separately. It may then be found that within any laboratory taken by itself the variation is not excessive. This means that, while the different laboratories do not agree exactly as to interpretation, within any one laboratory the interpretations, such as they are, have been made consistently. This has been found quite frequently in the results which are discussed below.

As a measure of comparison between observed and expected results, the chi-square test has been used. The expected results are, of course, calculated by the binomial theorem. The probability that a value of chi-square of any given magnitude would have been obtained from a random homogeneous population distributed in the manner expected is a measure of the »Goodness of Fit» of the observed and expected values. The values of this probability, P, range from 0 to 1, values greater than .05 being taken to indicate that there is probably no need to look beyond sampling »error» to account for the variations observed. In a series of data where there was no serious discrepancy between results observed and expected, the values of P would be expected to centre, roughly, about the value .5, some being greater and some smaller.

In the tables presented below the number of germinated, hard, etc., seeds observed in any lot of 100 seeds planted is listed in the left hand column. The figures in the succeeding columns show the number of times this particular result was obtained in any laboratory. Since each station tested 64×100 seeds in the case of *Trifolium pratense,* the numbers in any single station column will be found to add up to 64.

Results.

Trifolium pratense, Hard Seeds, between blotters.

The Hard Seed results have been chosen for examination first, since in this case we should have no interpretational error nor should experimental error affect the numbers of hard seed, within wide limits. Thus we have an excellent criterion for judging whether the samples were adequately mixed in the first place and whether the observed variations do or do not accord with expectation. These results are presented in Table I.

Table 1. *Hard seeds in tests of Trifolium pratense, between blotters.*

In 100 seeds planted	Station							All Stations	
	1	2	3	4	5	6	7	Observed	Expected
0	—	—	—	—	—	1	1	2	0.2
1	—	—	—	—	1	1	—	2	1.5
2	1	—	1	1	—	2	3	8	6.1
3	2	1	2	—	2	5	4	16	16.1
4	3	5	2	4	2	9	9	34	31.6
5	7	5	5	3	6	10	9	45	49.0
6	5	10	8	6	8	9	18	64	62.7
7	13	9	10	11	6	11	3	63	68.1
8	5	10	8	10	10	6	4	53	64.0
9	7	12	12	12	4	5	5	57	52.9
10	15	3	9	7	10	1	4	49	38.9
11	3	2	4	6	5	2	1	23	25.7
12	2	3	1	1	3	1	1	12	15.4
13	1	3	—	2	4	1	1	12	8.4
14	—	—	1	—	3	—	—	4	4.2
15	—	1	1	—	—	—	—	2	2.0
16	—	—	—	—	—	—	1	1	0.8
17	—	—	—	1	—	—	—	1	0.4
Mean %	7.8	7.8	7.9	8.2	8.4	6.0	6.2	7.48	7.48
X^2	The Chi-square test for all stations							10.689	
n	indicates such a good fit that tests							11	
P	for individual stations are not necessary.							.47	

It will be observed that, as was not unexpected, the value of P for all stations indicates a decidedly satisfactory fit, and the means of all stations are quite close.

We may conclude definitely, therefore, that:

(1) the bulk was properly mixed and sampled before the samples were distributed, and

(2) the only source of variation is the natural random »error», an irreducible minimum in a properly mixed bulk.

Trifolium pratense, Normal sprouts, between blotters.

We may now turn to the results for Normal sprouts for the same samples, which are given in Table 2.

Since germination standards are based upon normal sprouts, it is of course highly desirable that different laboratories should interpret them as accurately and uniformly as possible. We find, however, that for all stations taken together the value of P is very small, less than .01. Nevertheless no individual station has a value of P less than .24 which is a moderately high value, but there is a considerable difference between the means of laboratories which range from 76.2 % to 83.9 %.

These results indicate that, while each station has learned to interpret uniformly according to its own standards, the standard of interpretation differs in different stations, Nos. 5 and 7 being somewhat more liberal than the remainder. The sand tests, to be discussed later, indicate that the more liberal interpretation is probably the more correct.

We may conclude from the foregoing that, by a slight adjustment of the basis of interpretation to bring about unification of judgment of clover seedlings, *no greater variation need be encountered* in germination tests of clovers *than that inherent in random sampling.*

The results for abnormal sprouts and dead seeds need not be considered since they have little to contribute to the present discussion and we may go on to a consideration of the sand tests.

Trifolium pratense, normal sprouts in sand.

The results for normal sprouts in sand are given in Table 3.

Table 2. *Normal sprouts in tests of Trifolium pratense, between blotters.*

In 100 seeds planted	Station							All stations	
	1	2	3	4	5	6	7	Observed	Expected
67	1	1	—	—	—	—	—	2	1.8*
68	1	—	1	—	—	—	—	2	1.6
69	2	1	4	—	—	—	1	8	2.7
70	—	2	2	1	1	1	—	7	4.4
71	2	2	3	3	—	1	—	11	7.0
72	3	2	4	1	—	3	1	14	10.5
73	3	9	3	4	1	2	—	22	15.1
74	4	7	3	4	3	3	—	24	20.6
75	9	5	9	6	1	2	—	32	26.6
76	13	3	4	5	2	3	1	31	32.7
77	6	8	4	4	1	2	3	28	38.1
78	6	5	9	6	3	9	2	40	42.0
79	3	3	6	3	2	3	3	23	43.7
80	3	6	2	5	8	8	2	34	42.8
81	4	5	4	8	6	8	—	35	39.5
82	1	—	—	8	4	6	9	28	34.2
83	—	—	—	3	7	3	5	18	27.7
84	3	3	2	3	8	4	5	28	20.9
85	—	1	2	—	2	3	8	16	14.7
86	—	1	1	—	6	2	7	17	9.6
87	—	—	—	—	2	1	6	9	5.8
88	—	—	—	—	3	—	5	8	3.2
89	—	—	1	—	1	—	—	2	1.6
90	—	—	—	—	2	—	1	3	0.7
91	—	—	—	—	1	—	2	3	0.3
92	—	—	—	—	—	—	2	2	0.1
93	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1
94	—	—	—	—	—	—	—	—	
95	—	—	—	—	—	—	—	—	
96	—	—	—	—	—	—	1	1	
Mean	76.2	76.4	76.4	78.0	82.1	79.3	83.9	78.9	
X^2	14.0	12.2	8.4	10.6	11.0	9.0	10.6	73.2	
n	11	11	11	11	11	11	9	18	
P	.24	.35	.67	.48	.44	.63	.30	$<.01$	

---

67 or less.

Table 3. *Normal Sprouts in tests of Trifolium pratense, in Sand.*

In 100 seeds planted	Station							5 Stations	
	1	2	3	4	5	6	7	Observed	Expected
53	2	—	—	—	—	—	—	—	—
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56	1	—	—	—	—	—	—	—	—
57	—	—	—	—	—	1	—	—	—
58	1	—	—	—	—	—	—	—	—
59	1	—	—	—	—	—	—	—	—
60	1	—	—	—	—	—	—	—	—
61	2	—	—	—	—	—	—	—	—
62	1	—	—	—	—	2	—	—	—
63	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	1	—	—	—	—	1	—	—	—
65	—	—	—	—	—	2	—	—	—
66	1	—	—	—	—	1	—	—	—
67	4	—	—	—	—	—	—	—	—
68	2	—	—	—	—	4	—	—	0.1
69	3	—	—	—	—	1	—	—	0.1
70	2	—	1	—	—	7	—	1	0.3
71	2	—	1	1	—	3	—	2	0.5
72	3	—	—	—	—	6	—	—	1.0
73	4	1	—	—	—	6	—	1	1.7
74	5	1	2	1	—	5	—	4	3.0
75	3	4	3	3	5	6	—	15	4.9
76	4	5	1	1	1	2	—	8	7.7
77	1	6	2	4	1	1	—	13	11.3
78	7	5	1	8	2	1	1	17	15.7
79	3	4	3	3	2	4	2	14	20.6
80	1	4	8	6	4	4	2	24	25.6
81	1	7	6	5	3	4	2	23	29.9
82	1	5	5	7	6	1	2	25	32.7
83	3	4	6	8	8	—	5	31	33.5
84	1	5	6	1	8	1	8	28	32.1
85	1	4	7	5	6	1	11	33	28.5
86	—	4	6	3	7	—	6	26	23.6
87	1	4	1	6	2	—	7	20	17.9
88	1	1	2	1	6	—	5	15	12.5
89	—	—	2	1	—	—	2	5	8.0
90	—	—	—	—	2	—	6	8	4.6
91	—	—	—	—	—	—	2	4	2.4
92	—	—	1	—	1	—	2	2	1.1
93	—	—	—	—	—	—	1	1	0.7
Mean	72.7	80.7	81.9	81.8	83.1	73.8	85.7	82.5	
X^2	27.9	5.1	7.8	10.0	4.9	20.5	7.5	34.9	
n	11	10	10	10	9	11	9	15	
P	$<$ .01	.89	.65	.45	.84	.04	.59	$<$ .01	

Note: — Chi-square for individual stations is determined from the theoretical distributions based on their own station means, not on the general mean. Thus stations 1 and 6 definitely exhibit failure of technique.

It is clear that two stations have not mastered the sand technique. Among the remaining five the variation in the means is less than for the same stations in the blotter tests. Each individual station of the five has a comparatively high value for P indicating a satisfactory series of sand tests with uniform conditions and uniform judgment of normal sprouts. Chi-square was determined for the five stations and though P is still less than .01 the value of chi-square is relatively much smaller than in the blotter tests.

Phleum pratense — normal sprouts.

The results on Phleum pratense for normal sprouts are shewn in Table 4. Samples were tested on top of filters or blotters in Copenhagen tanks.

The chi-square test for all stations taken together gives a value of P which is exceedingly small. The values of P for individual stations are considerably lower than in the case of *Trifolium pratense.* It is clear that for seed of such high viability the variation between the means of each station is excessive, a spread of 4.9 % occurring between the lowest (Station 4) and the highest (Station 7). These two stations are also those with low P-values, indicating lack of uniformity in interpretation or germinating conditions. In the case of a sample of *Phleum pratense* of this quality, little difficulty should arise in interpretation of sprouts, which is confirmed by analysis of the data for abnormal sprouts. In the latter, two stations, 3 and 4, had P-values much less than .01: the remainder were satisfactory, ranging from .21 to .60. Thus, part of the variations are ascribable to somewhat unsatisfactory germinating conditions. The nature of the distribution given by Station 7 together with the highly consistent manner in which abnormal sprouts were judged by that station leads to the conclusion that the low value of P is probably accidental rather than significant.

As in the case of *Trifolium pratense,* no greater variation need be encountered in germination tests of *Phleum pratense* than that inherent in random sampling provided in this case, that slight changes are made in the technique and in some cases, in

Table 4. *Normal sprouts in tests of Phleum pratense on top of blotters.*

In 100 seeds planted	Station							All Stations	
	1	2	3	4	5	6	7	Observed	Expected
81	—	—	—	—	—	—	—	—	—
82	—	—	—	1	—	—	—	1	—
83	—	—	—	1	—	—	—	1	—
84	—	—	—	1	—	—	—	1	—
85	—	—	—	1	—	—	—	1	—
86	—	—	—	1	—	—	—	1	0.1
87	1	1	1	3	—	—	—	6	0.3
88	2	1	—	9	—	—	1	13	1.0
89	4	1	2	7	—	1	1	16	2.8
90	8	1	—	10	1	1	—	21	7.5
91	7	5	2	8	1	1	—	24	17.5
92	8	10	3	12	—	1	—	34	36.5
93	23	9	5	11	2	7	2	59	66.7
94	24	22	6	11	4	9	4	80	105.8
95	13	15	18	18	7	12	6	89	142.3
96	20	18	17	8	11	25	13	112	157.8
97	11	14	21	7	20	27	18	118	138.4
98	2	15	19	2	37	22	29	126	90.3
99	1	4	17	1	22	7	20	72	38.8
100	—	—	5	4	9	3	18	39	8.2
Mean	93.7	94.9	96.3	92.6	97.4	96.3	97.5	95.5	
X^2	11.5	7.8	11.7	29.8	6.7	3.6	11.0	> 400	
n	8	6	5	8	5	5	4	9	
P	.18	.25	.04	> .01	.25	.48	.03	→ 0	

the basis of interpretation such as will promote greater uniformity among the stations. It may be mentioned that this is a matter of some difficulty, even within a single seed control organization when laboratories are stationed as far apart as they are in Canada.

Discussion.

It was stated at the outset that the object of this study was to determine how far the assumption was justified that in laboratory practice the variations encountered in germination testing were such as could be described by the binomial distribution. We have seen that the assumption was strictly justified and that it is quite possible for any one station under ordinary laboratory conditions, to obtain germination results on e. g. *Trifolium pratense* and *Phleum pratense* which reveal only the natural variation inherent in sampling. When different stations, however, are compared it is found that slight differences in technique or interpretation or both have brought about a total variation in excess of that expected statistically for conditions of random sampling.

In the tables and formulae presented in II of this series, the value of X^2 used was such as to correspond to a value of P = .025. In ordinary statistical practice, a common limit of significance is P = .05. The latter should be used provided it can be stated that the observed variability and the theoretical variability are the same. The lower value of P was used, since by doing so a wider tolerance is provided and this was felt to be necessary to allow for unknown variability in excess of theoretical.

We have seen that within any one station, there is no need for germination tests to reveal variability in excess of the theoretical, but that theoretical variability may be exceeded when results from different stations are under consideration. It will be of interest to see how far the arbitrary increase in tolerance brought about by using P = .025 instead of P = .05 meets the increased variability observed experimentally.

We may first consider the case of *Trifolium pratense.* The mean percentage of normal sprouts in the tests between blotters for all stations was 78.9. Since 100 seeds were used in each test, the theoretical standard deviation is given by: —

$$\sqrt{.79 \times .21 \times 100} = 4.07.$$

The observed standard deviation is 5.06.

Now, if the arbitrary increase in tolerance was correctly made, the deviation in terms of the theoretical standard deviation for

P = .025 should be the same as the deviation in terms of the observed standard deviation for P = .05.

Reference to a table of probability gives the following deviations corresponding to the values of P we are considering.

For P = .025 $X^1 = 2.25$
For P = .05 $X^2 = 1.96$

Then the deviation as calculated for the tolerance tables

= 2.25 × theoretical S. D.

and the deviation as calculated for the observed results

= 1.96 × observed S. D.

Thus the variability for which allowance is made in the tolerance tables may be expressed as

$$2.25 \times 4.07 = 9.16$$

while the variability actually observed may be expressed as

$$1.96 \times 5.06 = 9.92.$$

We may conclude therefore, that the observed variability is slightly greater than that for which allowance is made in the tolerance tables in II of this series, as far as *Trifolium pratense* is concerned.

In the case of *Phleum pratense*, a similar argument gives the following figures for the variability expressed in the tolerance tables and for the observed variability. The mean percentage of normal sprouts in this case was 95.5 % and the theoretical and observed standard deviations were 2.07 and 3.01 respectively. Then, we have:

Variability as expressed in the tolerance = 2.25 × 2.07 = 4.66.
» » observed experimentally = 1.96 × 3.01 = 5.90.

In this case the observed variability is also greater than the variability for which allowance is made in the tolerance tables and that to a slightly greater degree than in the case of *Trifolium pratense.*

It may be mentioned that corresponding calculations for the sand tests of *Trifolium pratense* using the 5 stations in which the sand technique was satisfactory gave 8.55 for the tables and 8.34 for the observed results, thus the latter shewed slightly less variability than is allowed for in the tolerance tables.

The Canadian laboratories may, I belive, be considered a fairly representative set of 7 (now 8) stations scattered over a wide area, and it is justifiable to suggest that any other group of stations selected at random from among the recognized seed testing stations of the world, would exhibit neither more nor less uniformity in their results than the stations which have contributed their results to this study. If this is the case, then we may conclude that the arbitrary increase in tolerance brought about by using $P = .025$ instead of $P = .05$ as was done in the tolerance tables presented in II of this series, gives a very fair allowance for the additional variability to be expected when comparing the work of one station with that of another. For comparison of results within any station, the tolerance using $P = .05$ should be used. (In which case the value of X^2 entered in the formula is 3.841 instead of 5.)

The foregoing argument assumes, of course, that a degree of certainty of 1 in 20 is appropriate for interpreting the results of seed testing. In the heading of the germination tolerance tables on page 42 of II of this series is the statement that they are based on chances of 1: 40. This may be held to be strictly true for comparing the results within any one station, where variability is (or should be) theoretical. When dealing with comparisons between stations, these chances become 1: 20 (approximately) on account of the increased variability exhibited when more than one station is concerned, as has been demonstrated in this discussion. Thus the tables give the desired degree of certainty in the latter case, but not in the former. We hope to be able to prepare similar tolerance tables based on $P = .05$ for use in comparing results within any one station.

It is not to be assumed, however, that the wider tolerance is to be considered satisfactory for all time. Its use implies that we recognize differences in the efficiency of different stations which it is the purpose of our association to eliminate. But that can only be done by a close study of technique and by agreement as to interpretation. Our studies have, however, shewn that the theoretical degree of perfection expressed by statistical expection is not unattainable and it gives us a clearly defined goal at which we should aim.

Comptes-rendus de livres, résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

H. Bleier: Luzerneuntersuchungen (Internationaler Sortenversuch). (Lucern experiments — International variety trials). — Forschungsdienst, 1939, *8*, 2, 153—172.

The trials were started in the spring of 1933 in the experimental field of the »Anstalt für Pflanzenbau und Pflanzenzucht» of the University of Jena, and at the same time were run as comparative trials at the »Biologische Reichsanstalt» in Berlin-Dahlem and in Hohenheim as well as in several places abroad. Whyte who was charged with the supervision of the comperative trials has given a detailed description of them in Herbage Reviews, 1933, *1*, 4.

The following provenances were available: four from Central Asia (Khivian, Semirjetschensk, Turcomania and Central Turkestan), furthermore from Asia Minor, Hungary, Provence, Thuringia, the Grimm variety and a hybrid type designated *Medicago falcata.* In this experiment which was conducted in Germany, the native provenance, i. e. the Thuringia hybrid lucern, as in the majority of all similar experiments, proved to give the highest yields both of hay and seed. Moreover, the Thuringia lucern is the earliest to ripen, but the quantity of leaves produced is only of medium proportions. With regard to the duration of life this lucern compared rather poorly with the other provenances, but still the yields were prominent in all three years like those of the hybrid type from Hungary and Asia Minor. The Thuringia lucern does not stand annual cuttings of the green crop for more than three years if the plants are not allowed to bear mature seeds once in the meantime, and the same remark applies to all other provenances except those from Semirjetschensk, Khivian and Central Turkestan which even in the third year gave materially reduced yields. The hybrid type is very similar to the Thuringia lucern though not so valuable as the latter. The provenances from Hungary, Asia Minor and Provence take up an intermediate position as far as their yields are concerned, but in some respects their performances are often very poor as witnessed by the provenance from Asia Minor which is the poorest from the point of view of leaf production. The North American Grimm lucern showed a remarkably short duration of life and consequently gave a rapid decrease in annual yields of hay, but on the other hand it gave a very

good yield of seed and was the richest in leaves. The Central Asiatic provenances were the poorest in nearly all respects, with the exception of the Turcomanian which showed the longest duration of life and consequently in the last year of harvesting it took up the position of the third best in yield.

O. NIESER.

/ Translated by K. SJELBY.

F. Chmelar, J. Simon u. V. Zila: Novy česky bonitační systém pro prehlídky, vystavy a jakostní souteze ječmene na pivovarsky slad. (Neuer böhmischer Bonitierungssystem für Schauen, Ausstellungen und Qualitätswettbewerben der Braugerste). Spisy Svazu vyzkumnych ústavú zemedelskych v Praze, Nr. 62, 1939. — 14 Seiten, Tschechisch.

Es wird ein Entwurf eines neuen Bonitierungssystems für die Bewertung der Qualität der Braugerste mitgeteilt, der von der Kommission für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in Prag ausgearbeitet wurde. Dieses System soll bei Schauen, Ausstellungen und Qualitätswettbewerben der Braugerste vorläufig angewendet werden. Auf Grund von weiteren Erfahrungen kann dieses System in der Zukunft ergänzt und abgeändert werden.

Es werden folgende Merkmale, beziehungsweise Eigenschaften bewertet: Hektolitergewicht (2—8 Punkte), Ausgeglichenheit des Kornes (4—28 P.), Mehligkeit (2—16 P.), Keimenergie (2—12 P.), Feinheit der Spelzen (2—8 P.), Farbe der Spelzen (2—6 P.), Form des Kornes (2—4 P.), äusseres Aussehen (3—18 P.), Extraktgehalt in der Trockensubstanz (4—28 P.), Rohproteingehalt in der Trockensubstanz (2—22 P.).

Bei Bezirks- und Landes-Schauen und Ausstellungen wird ein vereinfachtes Bonitierungssystem angewendet, in dem nur die 8 ersten Merkmale (also nicht die 2 zuletzt angeführten chemischen Eigenschaften) festgestellt und beurteilt werden. Die besten Proben von diesen lokalen Qualitätswettbewerben werden dann in einem engeren ganzstaatlichen Qualitätswettbewerb beurteilt, wobei noch die zwei letzten (chemischen) Eigenschaften bewertet werden. Die gänzliche Bonitierung erfolgt dann so, dass die Anzahl der Punkte, die das Muster auf Grund der ersten 8 Eigenschaften gewonnen hat, durch 2 dividiert wird und zu dem so gewonnenen Quotienten werden die auf Grund der chemischen Analyse (Extrakt- u. Proteingehalt) zugeteilten Punkte zugerechnet.

J. NADVORNIK.

N. J. Gill: The viability of weed seeds at various stages of maturity. (Die Lebensfähigkeit von Unkrautsamen in verschiedenen Reifestadien). — The Annals of Applied Biology, Vol. XXV, No. 3, Aug. 1938, S. 447—456.

Das Abschneiden der Pflanzen, ehe sie Samen tragen, wird im allgemeinen als ein Mittel zur Ausrottung gewisser Unkräuter empfohlen, vorausgesetzt dass das Abschneiden früh stattfindet, um das Reifen der Samen der auf dem Boden liegenden abgeschnittenen Schösslinge zu verhindern. Es hat sich herausgestellt, dass gewisse Pflanzen ihre Samen nach dem Abschneiden reifen, aber in vielen Fällen ist es unsicher, in welchem Grade diese Samen keimfähig sind. Der beschriebene Versuch wurde vorgenommen, um die Zeit zu bestimmen, nach welcher abgeschnittenes Unkraut lebensfähige Samen, die ihren Weg zum Boden finden und dort keimen können, erzeugen kann.

Gewisse allgemeine Unkräuter wurden dicht am Grunde der Pflanze abgeschnitten und zum Trocknen in die Sonne gebracht. Bei den einzelnen Arten schwankte die Entwicklung vom Knospenstadium der Blüte über das offene Blütenstadium bis zu den verschiedenen Reifestadien der Samen nach der Befruchtung. Zum Vergleich wurden Proben totreifer Samen, die auf der wachsenden Pflanze gereift waren, von jeder Art ermittelt.

Es wurde festgestellt, dass gewisse Pflanzen der Compositen, im Blütenstadium abgeschnitten, lebensfähige Samen erzeugten, während dies bei anderen nicht der Fall war. Die erstere Gruppe umfasst: *Sonchus oleraceus, Senecio Jacobaea, Senecio vulgaris* und *Aster tripolium,* die zweite Gruppe: *Taraxacum vulgare, Hypochaeris radicata, Cirsium arvense* und *Cirsium lanceolatum.* Gewisse Arten anderer Gattungen erzeugten lebensfähige Samen nach Abschneiden in verschiedenen Reifestadien der Früchte. Z. B. produzierten *Hordeum nodosum, Bromus mollis, Rumex crispus* und *Urtica dioica* nur keimfähige Samen, wenn die Körner beim Abschneiden in milchreifem Zustande waren. Bei *Capsella bursa pastoris* und *Veronica agrestis* erzeugten — ausser den totreifen Früchten — nur die grössten der unreifen Früchte lebensfähige Samen. Blüten von *Stellaria media* erzeugten keine Samen nach dem Abschneiden, aber alle die im Zeitpunkte des Abschneidens vorhandenen grünen, unreifen Früchte produzierten reife keimfähige Samen. Es hat sich herausgestellt, dass eine natürliche Gruppierung der Pflanzenarten nach dem Reifen oder Nichtreifen ihrer Samen beim Abschneiden der Pflanzen in unreifem Zustande unmöglich ist.

Es wurde gezeigt, dass, wenn reife Samen eine verlängerte Ruheperiode aufweisen, die in einem unreifen Stadium geernteten eine ähnliche Periode aufweisen. Bei *Papaver dubium* und *Datura stra-*

monium keimten die unreifen Samen bereitwilliger als die vollreifen, infolge der Impermeabilität der Samenschale der letzteren.

C. C. BRETT.

/ Uebersetzt von K. SJELBY.

G. Lakon: Eine einfache Schnellmethode zur Unterscheidung der Samen des echten Gelbsenfes vom indischen Gelbraps (Sarson). (A simple and quick method of distinguishing between the seeds of the genuine White Mustard and the Indian Yellow Rape (Sarson). Forschungsdienst, 1939, *8*, 2, 173—176.

Adulterations of white mustard (*Sinapis alba* L.) with Indian yellow rape *(Brassica Napus* L. var. glauca O. E. Schulz = *Br. Napus* Sarson Prain) were recognized for the first time in 1933 (see NIESER, Deutsche Landwirtsch. Presse, 1933, 217). The morphological separation of seeds of white mustard from those of yellow rape in mixtures presents certain difficulties. Both species certainly show obvious anatomical differences but these may be left out of consideration in practical seed testing work, owing to the laborious method of making the preparations. The author tried therefore to find a method of making a simple, quick and reliable separation possible on the basis of the whole seed. The strong reduction of the mucous epidermis and the layer of big cells in yellow rape make themselves conspicuous in two ways: (1) through the non-appearance of the mucilage after soaking in water and (2) through the lack of cell inclusions in the layer of big cells. The sub-epidermal layer of big cells in white mustard seeds which in a half-ripe condition regularly contains many starch grains, will also in a perfectly ripe condition always show bigger or smaller islands of cell complexes containing more or less abundant remainders of starch in the shape of big starch grains. These amylaceous cell complexes are also macroscopically visible as black spots on the seeds of white mustard after treatment with iodine potassium iodide. Grains with larger spots are very obvious and the same thing applies to those which are completely covered with small spots. Small point-shaped spots which are always present on white mustard seeds after treatment with iodine potassium iodide, are easily seen by means of a lens magnifying eight times or a binocular of x 20. The best procedure in practice is as follows: 100 seeds are counted off from the sample to be examined and placed in a flat glass dish and covered with a dilute iodine potassium iodide solution. After about a quarter of an hour the solution is poured off and replaced by tap-water. The seeds of white mustard will by then have assumed a reddish-brown to blackish colour while those of the Indian yellow rape will remain light-coloured or at the most assume a somewhat iodine yellow colour. The identification of the light-coloured yellow rape seeds may be made with certainty by means of a lens or a binocular. Moreover, white mustard seeds may also be recognized by the fact that they show a decided swelling of the mucous epidermis surrounded by a very obvious glassy layer which is not the case with yellow rape.

O. NIESER.

/ Translated by K. Sjelby.

G. Lakon: Das Schwinden der Keimfähigkeit der Samen, insbesondere der Getreidefrüchte. (The disappearance of the germinating capacity of seeds, particularly cereal seed). — Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 1939, 57, 6, 191—203.

In treating questions relating to the physiology of plants it is maintained over and over again in the literature, that the disappearance of the germinating capacity is identical with the death of the seeds themselves, but according to the author's observations and experiences this does not appear to correspond to the real facts. There is much evidence to suggest that the embryo of a seed does not pass suddenly and as a whole from a state of being able to germinate into one of complete and absolute death but that this is a slow process in which a stage of life without the possibility of development intervenes between the germinable and the dead stages. Under natural conditions the living embryo capable of renewed growth loses this power gradually and only after the end of this process does death occur. Comprehensive experiments made by the author show that the disappearance of the germinating capacity is connected with the successive and gradual death of the embryo which begin in the tissues of the radicle and proceeds to the shoot. The selenium method of determining the vitality of seeds as used by Eidmann in his experiments is in close agreement with the results obtained in actual germination tests.

O. NIESER.

/ Translated by K. Sjelby.

I. Samu: A tiszántuli buza gyommagvai. (Weed seeds found in Wheat grown on the other side of Theiss). — Budapest 1938. 36 pages. Dissertation. Hungarian with German summary (Die Unkrautsamen des Weizens jenseits der Theiss).

An effort was made to determine whether or not the region producing Hungarian wheat of the best quality may be characterized on the basis of the weed seed content of the samples and in this way to distinguish it from the wheat from adjacent districts which is of a less good quality. Were such a determination possible it would mean that under certain conditions it would be possible, on the basis of the weed seed content of a sample alone to draw conclusions as to the quality of the wheat itself.

It follows that the total amount of weed seeds present is indicative of the frequency of the individual weed seed species in the wheat samples. This amount which may vary within rather wide limits (0.001—5.0 %), depends partly on the total weed seed content of the raw product and partly on the efficiency of the cleaning machinery used. The raw products however show a weed seed content which varies according to the different districts of cultivation, conditions of management, previous cropping, etc.

In general the following facts emerged:

Samples from the southern Theiss district (the cultivation district of the best wheat quality) did not contain any grains of rye, while 61—97 % of the more northern and eastern samples contained such grains. Seeds or fruits of *Adonis phoeniceus, Adonis flammeus, Ranunculus arvensis, Caucalis daucoides, Caucalis muricata, Vicia striata, Lathyrus tuberosus* and *Lepidium draba* were not found in the samples from the northern sandy district (Nyirség), consequently the best wheat growing district of Hungary is more or less characterized by the presence of these species. The isotherm of 18° C of the summer months April—September is not passed in a northern direction by *Bifora radians* nor is that of 17.8° C passed by *Galium tricorne* or *Ornithogalum pyramidale. Consolida orientalis* is found particularly in the best quality district and the limit of frequency of *Caucalis latifolia* also follows, in the direction from northwest to southeast, the boundary-line of the eastern and northern part of the Hungarian lowland.

This shows that the empirical division of Hungary into different quality-producing districts, as made by the Vienna Exchange in 1885, does in fact generally correspond to the natural conditions. Inasmuch as wheat quality is a measure of the natural conditions under which it is produced it is possible on this basis — provided a certain minimum content of weed seed is present — to draw conclusions as to the narrow district of cultivation and alternatively as to the quality of the grain itself.

C. SCHERMANN.

/ Translated by K. Sjelby.

J. R. Thomson: The development of sainfoin in its seeding year. (Die Entwicklung von Esparsette im Saatjahre). — The Annals of Applied Biology, Vol. XXV, No. 3. Aug. 1938, S. 457—470.

Die Esparsette (*Onobrychis sativa* Lam.) ist ein landwirtschaftliches Erzeugnis von einer gewissen Bedeutung in England, insbesondere auf den kalkhaltigen Böden des Südens und Ostens. Zwei Sorten werden allgemein benutzt, die gewöhnliche oder einschnittige Esparsette und die Riesen- oder zweischnittige Esparsette. Die erstere ist eine langlebige Pflanze, die im dritten Jahre ihren Höchstertrag erreicht, während die letztere kurzlebiger ist und für kurzdauernde ein- oder zweijährige Wiesen verwendet wird.

Da in bezug auf systematische und andere Faktoren bisher nur wenig bekannt war, hat der Verfasser eine Forschungsarbeit durchgeführt, um das Wachstum der Esparsettenpflanzen im Saatjahre einem genauen Studium zu unterwerfen, und zwar besonders im Hinblick auf Unterschiede zwischen der Riesen- und der gewöhnlichen Sorte. Als Resultat dieser Studien wurde u. a. gezeigt, dass die zwei Sorten systematisch nicht unterschiedbar sind und dass die Bestimmung, ob eine Pflanze der einen oder der anderen Sorte angehört, von dem Wachstumsverhalten abhängig ist.

Das erste Laubblatt stellt keine bedeutende Unterschiede zwischen den Sorten dar, aber beim zweiten bis sechsten Blatt hat Riesenesparsette durchaus eine wesentlich höhere durchschnittliche Anzahl von Blättchen als die gewöhnliche Esparsette. Im sechsblättrigen Stadium war die Gesamtzahl der Blättchen durchschnittlich 26.9 bei Riesen- und 24.0 bei der gewöhnlichen Esparsette. Beobachtungen und Vergleiche haben keine deutliche Unterschiede zwischen den Sorten in bezug auf das Oberflächenareal der Blättchen ergeben. Im Rosettenstadium ist die gewöhnliche Esparsette mehr liegend als Riesenesparsette, und in einem späteren Stadium zeigt die letztere eine Neigung, in Stengel und Blüten zu schiessen, während die gewöhnliche Esparsette im Rosettenstadium bleibt und nur Blätter entwickelt. Mit dieser Neigung zum Niederlegen der gewöhnlichen Esparsette steht eine höhere Bestockungsfähigkeit in Korrelation.

Auf Grund der während des Versuches eingesammelten Daten wird angedeutet, dass die zwei Sorten beide von dem gleichen ursprünglichen gemischten Bestand durch eine Massenselektion hervorgegangen sind.

Die Unterscheidungsmerkmale bei Riesenesparsette sind wie folgt angegeben:

1. Im Saatjahre zeigt die Riesenesparsette eine Neigung in Stengel und Blüten zu schiessen.

2. Ihr Wachstum ist durchaus schneller und üppiger als das der gewöhnlichen Esparsette.

3. Sie blüht nach dem Schnitt wieder.
4. Sie ist kurzlebig.

Der Samen wird früh geerntet, und dies bewirkt eine Selektion zu gunsten frühreifender Pflanzen, die deshalb wahrscheinlich kurzlebig sind. Der Samen wird immer vom zweiten Schnitt gewonnen und infolgedessen nur von zweimal blühenden Pflanzen. Im Vergleich mit der gewöhnlichen Esparsette ist Massenselektion beim zweiten Blühen mit Frühreife kombiniert.

Für die gewöhnliche Esparsette sind die Unterscheidungsmerkmale wie folgt:

1. Im Saatjahre sind die Pflanzen liegend, Stengel oder Blüten werden nicht erzeugt.
2. Das Wachstum ist weniger schnell und üppig als der Riesenesparsette.
3. Nach dem Schnitt werden keine Blüten gebildet.
4. Sie ist langlebig.

Die Frage ist durch die Tatsache, dass sich zwei örtliche Stämme der gevöhnlichen Esparsette entwickelt haben, kompliziert geworden. In den östlichen Grafschaften wird Samen in den ersten Jahren von Wiesen geerntet, und von solchen Samen erzeugte Pflanzen zeigen eine Neigung, nicht ausdauernd zu sein mit zweimaliger Blüte. In Hampshire und Cotswold wird Samen in den späteren Jahren von Wiesen geerntet und gibt die Ursache zu langlebigen Pflanzen, die keine Neigung zu einer zweiten Blüte besitzen. Hampshire- und Cotswold-Esparsette ist deshalb ein tatsächlich gewöhnlicher Typ, während Esparsette aus den östlichen Grafschaften eine Stellung zwischen Riesen- und gewöhnlicher Esparsette einnimmt.

C. C. BRETT.

/ Uebersetzt von K. SJELBY.

G. Vincent: Die Aufbewahrung der Fichten- und Lärchensamen. (The storage of spruce and larch seed). — Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 70, 1938, No. 1, pp. 45—51 (German).

As a result of the work done to evaluate the provenance of forest tree seeds and the hereditary qualities of the wood producing species the question of a proper method of storing forest seeds has become of increased importance, especially as endeavours are being made to preserve local strains for individual districts. The author examined the influence of different methods of storage on the quality of the seed, and for this purpose both winged and wingless seeds as well as the cones themselves were stored as follows: (1) In a jute bag in a well aired loft, (2) in a jute bag in a shelter, (3) in a jute bag

in a cellar, (4) in a paper bag in a non-heated room, (5) in rarefied air in a closed bottle. It appeared from these trials that spruce and larch seeds should be stored in their cones under dry, airy and cool conditions. The theory that winged seeds retain their germinating capacity for a longer period than seeds deprived of their wings has proved to be wrong. The storage of the seed in closed bottles does not seem to be particularly advantageous, especially where cones and winged seeds are concerned. This is due to the fact that the cones or wings increase the moisture content of the air in closed containers which favours the development of fungi and other organisms. Only seeds deprived of their wings keep their germinating capacity for a long period when stored in bottles. Storage in a cellar showed an unfavourable effect which was to be expected in a room where the conditions were particularly favourable for the development of fungi. Spruce seeds in their cones and stored on the loft for five years had a germinating capacity of 72.5 % after threshing, while those in the cellar showed 0 % germination. Larch seeds stored for three years in the same way in the shelter showed a germination of 60 %, those in the cellar 0 %. After these periods the germinating capacity decreased very rapidly, even under favourable conditions of storage, consequently the period of storing spruce seed should not exceed five years while larch seeds rarely retain their germinating capacity for three years.

J. NADVORNIK.

/ Translated by K. SJELBY.

G. Vincent: Lesní semenárství. (Die Gewinnung von Forstsaatgut). — Separatabdruck aus Naučny slovník lesnicky, 1938. 9 Seiten, 5 Abbildungen. Tschechisch.

In dieser Arbeit behandelt Autor nach einer kurzen Einleitung, in der die Entwicklung der Forstsamengewinnung in der Tschechoslowakischen Republik beschrieben ist, die wichtigsten Momente, welche bei der Gewinnung von Waldsamen in Betracht kommen:

Im ersten Kapitel erklärt Autor die Entstehung der klimatischen Rassen der Gehölze und die Bedeutung derselben für die Wahl der Bestände, von denen die Samen einzelner Gehölzarten gesammelt werden sollen. Es folgen dann die Angaben über die Mengen der Zapfen und Samen, welche die einzelnen Gehölzarten produzieren, und Winke für das Sammeln der Zapfen und Samen. Im weiteren Kapitel wird das Klengen der Zapfen und die Reinigung der Samen beschrieben und es werden die Einflüsse behandelt, welche auf die Menge und das Gewicht der aus den Zapfen gewonnenen Samen einwirken (Lage der Samen im Zapfen, Grösse der Zapfen, Ursprungsstelle des Zapfens auf dem Baume, Standort des Baumes, Alter des Baumes, und andere biologischen Eigenschaften desselben). Es folgt dann ein Kapitel über die Aufbewahrung der einzelnen Samenarten, wobei besonders die Bedeutung des Wassergehaltes hervorgehoben wird. Schliesslich wird ein Kapitel dem Verkauf und Einkauf der Forstsamen gewidmet. Den Schluss der Arbeit bildet ein Schlüssel zum Bestimmen der wichtigsten Gehölzsamen und Früchte.

J. NADVORNIK.

G. Vincent: Proc nase modrinová semena spatne klici? (Why does our larch seed show a poor germination?). — Lesnická práce, 17, 1938, pp. 188—198. Czech with German and French summaries (Warum unsere Lärchensamen schlecht keimen? — Pourquoi les graines de notre mélèze ne germent pas suffisamment?).

Though Cieslar, as long ago as 1904, referred to the rapid growth and the other advantages of the Sudeten larch, nevertheless the collection and the threshing of cones of this larch were not commenced to any great extent in Czecho-Slovakia until 1928. The analyses of larch seed of Sudeten and Carpathian provenances, as carried out by the »Staatliche Versuchsanstalt für Waldbau und forstliche Biologie» in Brunn, showed both a low purity and a low germinating capacity and in 1937 the seeds received for analysis had an average germination of only 42.1 % while their average purity only reached 78.7 %. The author examined the causes of this phenomenon and concluded that the low content of pure germinating seeds of the larch in question was due to the methods of threshing the cones and cleaning the seed ordinarily used in Czecho-Slovakia. In order to obtain the highest possible quantity of seeds from the larch cones, special mills are used to tear the cones asunder, but this method has its drawback by greatly reducing the value of the seed owing to the injuries involved by the treatment of the cones resulting in a high proportion of poorly developed and empty seeds which are difficult to remove. After the larch cones have been thoroughly dried but before they become too resinous the proportion of injured seeds amounts to about 2 % of the total quantity threshed out. A further quantity of seeds, generally 5—10 %, though they do not show any exterior injury, fail to germinate which is indicative of interior damage to the embryo. In the case of insufficiently dried larch cones the damage to the seeds arising from threshing increases materially. As previously mentioned, the average purity of the seed amounted to 78.7 %, but by cutting the »pure» seed it was shown that on an average only 49.9 % of these were full seeds, while 50.1 % were empty. According to a weight determination this would suggest a content of not more than 39.3 % of full and normally developed grains.

An analysis of the individual cones showed that the greatest number of empty seeds orginated from the basal or apical ends and also from the small, poorly developed cones. The thorough threshing of the larch cones in mills specially designed to tear them asunder resulted in the production of a large amount of empty grains which are very difficult to separate from full grains of similar size. Better seed is obtained if the cones are carefully beaten with a flail after being well dried in a jute bag. The experiments made by the author showed that the threshing machine yielded about one third more seed than the flail, but on the other hand the seeds obtained by the former method showed about 50 % lower germinating capacity. Consequently, the reduction of the quantity of seeds, due to the beating, is more apparent than real and is completely compensated for by the better quality of the seed obtained in this way.

J. NADVORNIK.

/ Translated by K. SJELBY.

G. Vincent: Semenná produkce u smrku cerveno- a zelenoplodych. (Seed production of spruces with red or green cones). Sbornik Ceské Akademie Zemedelské, 14, 1939, No. 2, pp. 100—103. Czech with German summary (Die Samenproduktion der rot- und grünzapfigen Fichten).

The author examined the production of seed in the *Erythrocarpa* spruces which are common in the higher altitudes of the former Czecho-Slovakian Free State, and in the *Chlorocarpa* spruces which do not develop so well at these altitudes. Weight, length and seed yield of cones of both varieties from trees of the same age and in pure stands, as well as weight, moisture content and germinating capacity of their seeds were determined.

The results obtained in the case of spruces with red- or green-coloured cones agree with those found from a study of the latitudinal distribution of both spruce varieties. The cones from the *Erythrocarpa* spruces grown in the mountains, i. e. their most suitable places, showed a higher content of full seeds than those from the *Chlorocarpa* spruces and the plantlets of the latter developed better in the lower altitudes than did those of the *Erythrocarpa* variety. On the other hand, differences between the two varieties could not be established as regards total quantity of seed produced, absolute weight, moisture content or germinating capacity of the seed, consequently the colour of the spruce cannot be counted as a decisive factor in relation to fertility, size of grain, moisture content and germinating capacity of the seed.

J. NADVORNIK.

/ Translated by K. Sjelby.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1937—1939.

W. J. Franck & W. H. Bruijning.

1937.

Afanasjev, P. A. and *Suslov, A. F.* Seed production of hay and pasture plants in the non-black soil belt of U. S. S. R. 243 p. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 317, 1938.

Åkerberg, E. Experiments with seeds mixtures for pasture leys conducted at Weibullsholm (Sweden) during the period 1933—1935. Herb. Abstr. 7.

Aleksandrov, V. G. On the seed coat structure of cereals. Bot. Z. SSSR. 22, p. 364—393. Ref. Herb. Abstr. 8—1, p. 59, 1938.

Alviero, D. La regolazione dell'organismo sull'ambiente. I—II. I. Osservazioni sulla germinazione. II. Sul meccanismo del letargo. Archivio Bot. (Forli) 13 (n. s. 3) — 2, p. 103—107, 108—113.

Aufhammer, G. Wanzenstichige Weizen- und Gerstenkörner. Prakt. Bl. Pflanzenb. u. Pfl.schutz 15—12, p. 333. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 35, 1938.

Beattie, J. H. and *Boswell, V. R.* Longevity of onion seed in relation to storage conditions. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 34, p. 553. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 484, 1939. Bureau of Pl. Ind. Circ. 512 C, 1939.

Bernfus, E. H. Praktische Erfahrungen über Bekämpfungsmethoden von Vorratsschädlingen. Verh. Dtsch. Ges. angew. Entom. 10 Vers.

Bojko, E. Ueber das Dunkelwerden des Roggenkorns bei der Lagerung. Mukomol'je Moskau H. 6, p. 47—48. Ref. Forsch.dienst 6—6, p. 114, 1938.

Bondartzeva-Monteverde, V. N. and *Vassilievsky, N. I.* Ascochytosis of the pea. USSR Ac. Sci. Press, Moscow. 88 p., 15 figs. w. Engl. summ. Ref. Rev. appl. Mycol. 17—6, p. 427, 1938.

Bonstra, A. E. H. R. De invloed van de verschillende groene deelen op de zaadproductie bij de tarwe. Ned.kruidk. Arch. 47, p. 106—107. Ref. Herb. Abstr. 8—1. p. 55, 1938.

Bouillenne, R. et *Henrion, J.* Irridation de graines et de plantules par les ondes ultra-courtes. Bull. Soc. R. Sc. Liège 14—3, p. 396—397.

Brückner, G. Hektolitergewichte. Z. ges. Getreidewesen 24—12, p. 262—267. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 49, 1938.

Buchinger, A. Keimungsversuche mit eigenartig verletzten Fisiolen-Samen. Proc. Intern. S. T. Assoc. 9—2, p. 254—256. Illustr.

Buss, H. Ernte und Aufbewahrung von Körnermais. Mitt. f. Landwsch. 52, p. 757—759. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 50—617, p. 847, 1938.

Chmelar, F. Bericht über die Arbeiten der »Kommission für Bestimmung der Sortenechtheit» der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle. Publ. Sekt. Samenprüfung Brno 45. Separ. Abdr.? 42.

Chmelar, Fr. Production of legume seed. Herb. Publ. Ser. Bull. No 23, 6 p. Sekt. Samenprüfung Brno Publ. No 50. Sep. Abdr.? No 46.

Chmelar, F. und *Mostovoj, K.* Ueber die Verwendbarkeit von einigen älteren und über die Einführung von neuen Methoden zur Feststellung der Sortenechtheit unter Laboratoriumsbedingungen. Publ. Sekt. Samenprüfung Brno. No. 46. Sepr. Abdr.? No. 43

Crosier, W. F., Patrick, S. R. and *Willits, C. O.* Zinc injury in germination tests. Proc. Intern. S. T. Assoc. 9—2, p. 257— 262. Illustr. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Paper No 192.

Daalen, C. K. van. Aanleg van grasland. Landb.kund. Tijdschr. 49. 9 p. (graslandnummer).

Daalen, C. K. van. Experiments with grass and clover seeds. Rep. Fourth Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. Sect. Session 2, p. 221—226. Dtsch. Zusfassg. p. 225. Ref. Plen. and Sect. Pap. Fourth Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. p. 38—39.

Dalin, D. Drying and conditioning grain. Milling 89—5, p. 120—121. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 48, 1938.

Davies, J. G. Seed mixtures for low rainfall areas. Rep. Fourth Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. Sect. Session 2. p. 197—201. Dtsch. Zusfassg. p. 201. Ref. Plen. and Sect. Pap. Fourth. Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. p. 37—38.

Davies, W. and *Western, J. H.* The development of certain grasses and clovers during the seedling year. Welsh Journ. Agric. 13, p. 152—160. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 59, 1939.

Dillon Weston, W. A. R., Hanley, F. and *Booer, J. R.* Seed disinfection. II. Large-scale field trials on the disinfection of seed corn with mercury dust disinfectants. Journ. Agric. Sci. 27—1, p. 43—52. Illustr.

Dmitriev, K. A. Use of boron as clover manure in seed production. Bull. Vsesojuz. Akad. S.—H. Nauk. 5, p. 35—36. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 181, 1938.

Drozdov, N. A. Temperatures for germination of seeds of maize and sorgho. Selek. Semenovod. 10, p. 25—27. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 149, 1938.

Dubinin, P. und *Filimonow, A.* Vorläufige Versuchsergebnisse mit Kornventilation in Speichern. Mukomol'je, Moskau H. 5, p. 39—41. Ref. Forsch.dienst 6—6, p. 126, 1938.

Evans, G. Growing pasture types of grasses for seed. Rep. Fourth. Int. Congr. Gt. Brit. Sect. Session 3, p. 269—275. Dtsch. Zusfassg.

p. 273. Ref. Plen. and Sect. Pap. Fourth Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. p. 51—52.

Firsova, M. K. Method for rapid determination of germination capacity of ripe seeds. Bull. Vsesojuz. Akad. S.—H. Nauk. 4, p. 41—42. Ref. Herb. Abstr. 8—2, p. 150, 1938.

Fleischmann, R. Die Gallenfliegen, eine Gefahr für die Luzernesamenerzeugung. Wiener landw. Ztg. 87—39, p. 310—312. Ref. Forsch.-dienst 6—2, p. 35, 1938. Ref. Herb. Abstr. 8—1, p. 84, 1938.

Foy, N. R. and *Hyde, E. O. C.* Investigation of the reliability of the »picric acid test» for distinguishing strains of white clover in New Zealand. The New Zealand Journ. Agr. 55—4, p. 219—224. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 31, 1938. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontrolle 10—2, p. 660— 662, 1938.

Freyberg, W. Anleitung zur Anwendung der Delicia-Kornkäferbegasung. Delitzsch 1937.

Freyer, E. A rapid moisture tester. Ind. Eng. Chem. Analyst. Ed. Washington 9- 9, p. 434—435. Ref. Forsch.dienst 5—10, p. 270, 1938.

Garbowski, L. Contributions to the knowledge of the fungal microflora of forest tree seeds. Rev. Appl. Mycol. p. 147.

Gergoj, A. Zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes im Korn. Mukomol'je, Moskau H. 6, p. 51—53. Ref. Forsch.dienst 6—6, p. 127, 1938.

Germ, H. Vicia lutea L. als Verunreinigung in Wicken-Saatgut. Ein weiterer Beitrag zur Unterscheidung von Wickensamen durch Phenolfärbung. Proc. Intern. S. T. Assoc. 9—2, p. 272—274. Illustr. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 186, 1938.

Gheorghianov, V. A study of breakage in the wheat kernel and a report of the purity, germination and sowability tests, made with samples from the wheat show in Colonia. Arch. Fitotécn, Uruguay 2, p. 469—482. Illustr. Engl. summ.

Gill, N. T. Observations on the viability and dormancy of weed seeds. Rep. Brit. Assoc. Sect. K. p. 425—426. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 157, 1938.

Goiko, V. A. Acceleration of after-harvest ripening of wheat grains. Selek. Semenovod. 12, p. 40—42. Ref. (very short) Herb. Abstr. 8—2, p. 148, 1938.

Guillaumin, A. La prolongation de la faculté germinative des graines. C. R. Acad. Fr. 23, p. 803—804. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 149, 1938.

Gurević, A. A. A new method of determining seed germination. Nov. Selj. Hoz. 9, p. 27. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 384, 1938.

Hacker, W. Verunreinigungen des Getreides. Ztschr. ges. Getreide-, Mühlen- u. Bäckereiwes. 24, No 8, p. 186—187. Ref. Forsch.dienst 5—8, p. 203, 1938.

Hofer, A. W. and *Hamilton, H. C.* Seed sterilization. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 2, p. 253—254.

Horsfall, J. G., Marsh, R. W. and *Martin, H.* Studies upon the copper fungicides. IV. The fungicidal value of the copper oxides. Ann. Appl. Biol. 24—4, p. 867—882. Ref. Rev. appl. Mycol. 17—5, p. 333—334, 1938.

Hollowell, E. A. The value of foreign red clover in the United States. Ann. Rep. Intern. Crop. Improv. Assoc. 18 (1936), p. 25—30.

Howard, F. L. Seed and soil treatment for damping-off. Rhode Island Agr. Exp. Sta. Mimeogr. Circ. No. 2, 5 p.

Howard Jones, G. and *Seif El Nasr, A. G.* The control of ealworm disease of wheat. Techn. a. Sci. Serv. Egypt. Bull. 180.

Hyde, E. O. C. Germination of »new season's» Algerian oats. Proc. 5th Conf. N. Z. Grassl. Assoc. 1936, p. 215—216. Ref. Herb. Abstr. 8—2, p. 158—159, 1938.

Jacques, W. A.. Types found in commercial crested dogstail. Proc. 5th Conf. N. Z. Grassl. Assoc. 1936, p. 211—214.

Jakusevskaja, O. P. Theoretical bases for establishing latitudes and the optimum number of seeds in germination tests. Trudy prikl. Bot., Genet. i Selekcii, Ser. 4, p. 191—200. Engl. summ. p. 200. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 185, 1938.

Journée, C. et *Lacroix, L.* L'amélioration du lin à la Station de Recherches pour l'amélioration des plantes à Gembloux. Bull. Inst. Agr. Gembloux 6—3/4, p. 149—167. Ref. Forsch.dienst, 5—9, p. 221, 1938 u. 5—12, p. 309, 1938.

Kalitajew, V. V. und *Grischenko, A. P.* Ueber die Brauchbarkeit der zerschlagenen Weizenkörner als Saatgut. Proc. Intern. S. T. Assoc. 9—2, p. 185—206. Illustr.

Kamensky, K. Ueber die Ursachen der Gelbfleckigkeit des Weizenkorns. Mukomol'je 6, p. 44—45. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 35, 1938.

Karsten, A. Der wirtschaftliche Betrieb von Getreidespeicheranlagen mit Hilfe elektrischer Sondergeräte. Ztschr. ges Getreidewes. 24—9, p. 209—211. Ref. (kurz) Forsch.dienst 5—8, p. 203, 1938.

Kazasky, Chr. Untersuchungen über die Bildung der lettschaligen Samen der schwarzen Sojabohne. Bull. Soc. Bot. Bulgare 7, p. 80—84. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6—9, p. 209, 1938.

Kazasky, Ch. Untersuchung über die Entwicklung der grünen unentwickelten Samen in den gepflückten Bohnenhülsen. Bull. Soc. Bot. Bulgare, Sofia 7, p. 110—115. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 6—8, p. 172, 1938.

Kazasky, Ch. Der Einfluss des Rostes auf die Korn- und Saatgutqualität beim Winterweizen. Ztschr. landwsch. Vers. Stat. Bulgar. 7 (2), p. 55—76. Dtsch. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 9—2, p. 311—312.

Kiesel, A. and *Gordienko, K.* Enzymatic activity in wheat grains under various conditions of moisture during storing. Bull Mosk. Obsc. Ispyt. Prir. Biol. Ser. 46, p. 339—350. Dtsch. Zufassg. p. 350. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 148, 1938.

Knott, J. E., Terry, O. W. and *Andersen, E. M.* Vernalization of lettuce. Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 34, p. 644—648. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 484, 1939.

Korab, J. J. Milben auf Zuckerrübensamen und Methoden zu ihrer Bekämpfung. Naucn. zap. po sacharn. promyschl. 2, p. 57— 69. Ref. Forsch.dienst 6—3, p. 61, 1938.

Kostjucenko, I. A. On the methods of determining germination and the energy of sprouting in wheat seeds. Dokl. Vsesojuz. Akad. S.—H. Nauk. 4 (7), p. 207—211. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 278, 1938.

Kühl, H. Lagerbedingungen für Getreide und Mehl. Mühle 74—48, p. 1425—1426. Ref. Forsch.dienst 6—3, p. 69, 1938. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 75—5, p. 501, 1938.

Lavrechin, Th. A. The fertility of granary weevils in relation to different environmental factors. Bull. Biol. Méd. éxpér. 3—2, p. 182—183. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 49, 1938.

Leggatt, C. W. Contributions to the study of the statistics of seed testing. V. Isoprobes for the Poisson distribution. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 9—2, p. 207—217.

Leggatt, C. W. Contributions to the study of the statistics of seed testing. VI. Distribution of particles differing in specific gravity or size. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 9—2, p. 218—227.

Lesage, P. Échange des graines de Lepidium sativum entre milieux à températures différentes. C. R. Ac. Sci. Paris 205, No. 19.

Lock, J. F. De-hulling of green oats. Milling, Liverpool 89—19, p. 532. Ref. Forsch.dienst 5—8, p. 203, 1938.

Macholz, D. Die wehrlose Trespe (Bromus inermis Leyss.) Inaug. Diss. 66 p. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontrolle 10—2, p. 638—639, 1938.

Markevic, A. F. Der Einfluss verschiedener Grössen auf den Drusch des Weizens. Seljsk. Masina, Moskau 8—5/6, p. 11—16. Ref. Forsch.dienst 5—10, p. 243, 1938.

Maljugin, A. A. Annual seed production of biennial root-crops. Selek. Semenovod. 8/9, p. 63—65. Ref. Herb. Abstr. 8—2, p. 157, 1938.

Matkovsky, S. T. A new method of checking Bruchus pisorum. Jarovizacija 3 (12), p. 123—128. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—1, p. 87, 1938.

Matkowsky, S. Neues zur Bekämpfung des Erbsenkäfers. Pl. Protect. 13, p. 83—86. Russ. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 48—8, p. 429, 1938.

Miln, T. E. The farmer, the seedsman and pedigree grasses. Rep. Fourth Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. Plenary paper p. 61—66. Dtsch.

Zusfassg. p. 67—70. Ref. (very short) Herb. Abstr. 8—1, p. 73, 1938. Ref. Plen. and Sect. Pap. Fourth Int. Grassl. Congr. Gt. Brit. p. 11—12.

Morstatt, H. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur: das Jahr 1936. Biol. Reichsanst. Berlin 392 p.

Nadvornik, J. Die Regelung des Handels mit Gemüse- und gärtnerischen Samen in der Tschechoslowakischen Republik. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 9—2, p. 280—281.

Navolotsky, A. V. and *Navoltskaja, N. M.* Breeding spring wheats to raise the germination capacity of the grain. Imp. Bur. Pl. Genet. Pl. breed. Abstr. 7 (3), 942, p. 298.

Nelson, O. A. and *Leukel, R. W.* Experiments with certain copper compounds as bunt fungicides. Circ. U. S. Dep. Agr. 452, 8 p. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—4, p. 227, 1938. Ref. (petit) Ann. Epiphyt. et de Phytogénét. N. S. 4—2, p. 367, 1938 et 4—3, p. 530, 1938.

Pearson, O. H. The effect of various dusts upon the rate of seeding of various vegetable seeds. Proc. Ann. Soc. Hort. Sci. 34, p. 559—561.

Pereverzev, N. S. Vitamin C in sprouting seeds. Bull. Vsesojuz, Akad. S.—H. Nauk. 3, p. 32. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 133, 1938.

Peters, G. Fortscritte der Schädlingsbekämpfung mit Giftgasen. Ztschr. ges. Getreide-, Mühlen u. Bäckereiwes. No. 8/9.

Pohjakallio, O., Multamäki, K. and *Nuorvala, S.* The breeding of red clover. A study of technique. Valt. Maatalousk. Julk. 93, p. 5—66. Dtsch. Zufassg. p. 62—66. Ref. Herb. Abstr. 8—1, p. 18, 1938.

Potter, C. A. A biological study of the fumigation of empty warehouses with hydrogen cyanide and ethylene oxide. Ann. Appl. Biol. 24—2, p. 415—441. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6—8, p. 183, 1938.

Radulescu, E. Ueber die Kornkäferanfälligkeit verschiedener Weizensorten. Ztschr. Ges. Getreidewes. 24—9, p. 211—212. Ref. Forsch.-dienst 5—7, p. 181, 1938.

Rancken, M. Der Einfluss von Feuchtigkeit und Temperatur auf die harten Kleesamen während der Aufbewahrungszeit. Proc. Intern. S. T. Assoc. 9—2, p. 263—271.

Rancourt. Les insecticides de l'avenir. Rev. Bot. Appl. Agr. Trop. 17—190, p. 448. Ref. Forsch.dienst 6—4, p. 78, 1938.

Reddy, C. S. and *Buchholtz, W. F.* Seed treatment of sugar beets. Iowa State Col. Agr. Ext. Circ. 240.

Rogenhofer, E. Gesetzliche Bestimmungen über den Handel und Verkehr mit Sämereien und über die amtliche Plombierung von Saatgut in Oesterreich. Proc. Int. Seed. Test. Ass. 9—2, p. 275—279.

Sajdel, A. Bericht über die Tätigkeit der Samenkontrollstation beim Museum für Industrie und Agrikultur in Warschau für die Jahre 1880—1935. Warszawa, 188 p.

Sampson, K. Further observations on the systemic infection of Lolium. Trans. Brit. Mycol. Soc. 21, p. 84. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 75, 1939.

Samsonov, M. M. The problem of grain quality of wheat-couch grass hybrids. N. V. Cicin., p. 105—132. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 128—129, 1938.

Sassimovich, V. P. Variability of the weight of beet seeds in the seed ball. Selection and seed industry p. 90. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 6—6, p. 588, 1938.

Shepherd, E. F. S. and *Orian, G.* Germination experiments on »Pois Mascate« seed (Mucuna Deeringiana [Bort] Holland). Mauritius Dept. Agric. Bull. 24, Sci. Ser., 8 p. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—1, p. 49, 1938.

Silhavy, J. L'action de citrophosphate at de supernitrate d'ammonium sur la germination de l'orge. Zemed. Arch. 28—3/4, p. 135—152. Rés. en franc. Ref. C. R. Ass. Intern. d'Ess. Semences 9—2, p. 299—300.

Skorowarow, M. Die Wirkung der Temperatur und des Schwefeldioxyds auf den Erbsenkäfer (Bruchus pisi L.). Mukomol'je 6, p. 47—48. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 33, 1938.

Smart, H. F. Types and survival of some micro-organisms in frozen-pack Peas, Beans and Sweet Corn grown in the east. Food Res. 2—6, p. 515—528. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—9, p. 577, 1938.

Spassky, A. F. A machine for preparation of dusts. Pl. Protect. Leningrad 15, p. 86—89. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—6, p. 406, 1938.

Starzew, W. I. Saatenanerkennung des Rotklees. Len i konoplja H. 8, p. 29—34. Ref. Forsch.dienst 5—8, p. 192, 1938.

Sullivan, B., Howe, M. and *Schmalz, F.* An explanation of the effect of heat treatment on wheat germ. Cereal Chem. 14, p. 489—495. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 76—6, p. 570, 1938.

Tanasev, G. A. Die Indikatormethode zur Bestimmung der Keimfähigkeit der Samen der Kulturpflanzen. Chimiz, soz. Zemled. H. 8, p. 113—118. Ref. Forsch.dienst 5—9, p. 217, 1938. Ref. Bot. Zentralbl. N. F. 32—9/10, p. 288, 1939.

Tanasev, G. A. A rapid indicatory method of determining seed germination. Dokl. Vsesojuz. Akad. S. H. Nauk. 5 (8), p. 251—255. Ref. Herb. Abstr. 8—3 p. 278, 1938.

Tovarnitskij, D. I. and *Rivkind, T. L.* Hormonization of seeds a possible agrotechnical process. C. R. (Doklady) Ac. Sci. 15—6/7, p. 363—367. Ref. Forsch.dienst 5—10, p. 249, 1938.

Urlich, N. N. News in the cleaning and grading of seeds. Nov. Selj. Hoz. 8, p. 64. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 416, 1938.

Veresciaghin, B. Disinfection of seeds against bunt and loose and covered smuts. Bull. agric. Basarabia 5. 2 p. Ref. Rev. appl. Mycol. 17—7, p. 450, 1938.

Vidal, V. A. C. A contribution to the chemico-analytical study of insecticides and fungicides. Rev. Agron. Lisboa 25—3, p. 235—243. 1 Fig. Ref. (short). Rev. Appl. Mycol. 17—9, p. 613, 1938.

Vincent, G. Die Aufbewahrung der Lärchensamen. Sbornik Csl. Akad. Zemed. 12—4, p. 557—560. Ref. Forsch.dienst 5—7, p. 174, 1938.

Vincent, G. Herkunftevidenz forstlicher Samen und Pflanzen in der Tschechoslowakei. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 9—2, p. 281—282.

Vinogradoff, V. P., Kaperstina, E. I., Popova, T. T. and *Shevtchenko, A. N.* Instructions for the determination of the germinative value of flax seeds and for their pathological examination. Moscow, 80 p., 26 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—4, p. 256, 1939.

Weston, W. A. R. D. Seed protection. Trans. Brit. Mycol. Soc. 21, p. 134.

Whyte, R. O. Production of seed of herbage and forage legumes. Aberystwyth Wales Imp. Bur. Plant Genetics. 48. p.

Wingren, E. Undersökning angående grobarheten hos frö av Taraxacum officinale. Lantbrukshögsk. Ann. 4, p. 221—231. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—1, p. 89, 1938.

Witte, H. Om hårdskaligheten hos baljväxtfrö. Svensk Frötidn. 6, p. 135—137. Ref. (short) Herb. Abstr. 8 1, p. 71, 1938.

Wynne Sayer. Berseem (Trifolium alexandrinum). Production of leguminous seed. Herb. Publ. Bull. 23.

Zacher, F. Vorratsschutz ist nötig. Ztschr. ges. Getreidewes. 24—8, p. 188—191. Ref. (kurz) Forsch.dienst 5—7, p. 180, 1938.

Die Beschreibung der schweizerischen Weizensorten (Trit. vulg. Vill.) (Grundlagen für ein schweizerisches Getreide-Sortenregister). Herausgeg. v. d. Eidgen. Landw.sch. Vers. anst. Zürich-Oerlikon u. Eidgen. Samenunters.- u. Vers. Anst. Lausanne (Mont Calme). 12 Abb. 27 p. Bern. Ref. Züchter 10—7, p. 197, 1938.

Finnland: Einfuhrverbot für gewisse Saaten. Nachr. bl. dtsch. Pflanz.sch.dienst. 17, p. 83. Ref. (very short) Herb. Abstr. 8—1, p. 72, 1938.

Frankreich: Färbungszwang für eingeführten Klee- und Luzernesamen: Änderung des Gesetzes vom 20. Juli 1937. Amtl. Pfl. Sch. Bestimm. 9, p. 173.

Pathology and mycology of corn. Rep. Ia. Agr. Exp. Sta. 1936—37, Part II, p. 51—58. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—10, p. 669, 1938.

The »Triumph» grain drier. Impl. a. Mach. Rev. 62—743, p. 1037—1038. Ref. Forsch.dienst 5—9, p. 210, 1938.

This Minnesota seed grain treater provides means for easily disinfecting seed on the average farm. Agr. News. Lett. 5—9, p. 154—156. Mimeographed. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—4, p. 225, 1938.

Weed seeds in grasses and clovers harvested for seed in Great Britain, England and Wales, Ministry of Agric. and Fisher. Advis. Leafl. 287, 4 p.

1938.

Abdelghani, A. Separation of eelworm infected grains in wheat. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 240—242.

Ajroldi, P. Influenza di micromiceti sulla germinazione e sullo sviluppo di piante ortensi. Ital. Agr. 75—8, p. 579—587. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—1, p. 49, 1939.

Akerberg, E. Gröearternas fröodling, några förutsättningar och problem. Ber. Nord. Jordbrugsforsk. For. 6 Kongr. Uppsala, 1938. Nord. Jordbrugsforskn. 4/7, p. 64—72.

Akerberg, E. Seed production of the Poa species. Herb. Rev. 6, p. 228.

Åkerman, A. Cereal plant breeding. The pioneers and the systems and principles. Brownhall's Corn Trade News (Golden Jubilee 1888—1938), p. 82—93.

Alexandrov, V. G. and *Alexandrova, O. G.* On structure of furrow in wheat kernel. Compt. Rend. (Doklady) Acad. Sci. URSS 21—1/2, p. 81—84. Illustr.

Andersen, A. M. Comparison of methods used in germinating seeds of Poa compressa. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 307—315. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 412.

Andersen, K. Th. Zur Bekämpfung des Kornkäfers auf Speichern. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—9, p. 157—159.

Andrus, C. F. Seed transmission of Macrophomina phaseoli. Phytop. 28—9, p. 620—634. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 212, 1939. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—2, p. 82.

Aufhammer, G. Einfluss des Halmfliegenbefalles auf Ertrag, Kornbeschaffenheit und Qualität der Sommerweizen-Sorte. Prakt. Bl. f. Pfl.bau u. Pfl.schutz 15—11/12, p. 257.

Bach, D. Sur le complexe respiratoire des graines au repos. Répartition de la déshydrogénase de l'ester hexose-diphosphorique chez quelques légumineuses. C. R. Soc. Biol. Paris 128—15, p. 36—39.

Baldwin, H. I. Forest tree seed. New York: G. E. Stechert, 240 p.

Baldwin, H. I., Moore, R. and *Littlefield, E. W.* Report of inter-sectional committee on seed certification. Journ. Forestry 36—2, p. 165—167.

Ballu, T. Semoirs et plantoirs modernes. Vie Agric. et rurale No. 4.

Becker, C. L. Effect of colchicin on chromosome number and cell size in some horticultural plants. Proc. Minn. Acad. Sci. 6, p. 26—30.

Becker-Dillingen, J. Handbuch des Gemüsebaues, einschliesslich des Gemüsesamenanbaues, der Gewürz- und Küchenkräuter. Paul Parey, Berlin. Illustr. Ref. Angew. Bot. 20—6, p. 539.

Beddows, A. R. and *Davis, A. G.* Illustrated notes on the technique of grassbreeding at Aberystwyth. Herb. Rev. 6—234.

Behlen, W. Kleine Unterlassungssünde — grosser Schaden. Eine Betrachtung über das Saatbeizen. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—7, p. 116—120. 6 Abb.

Bescher, R. Tarares, cribleurs et trieurs. l'Agric. prat. 102—26, p. 904; 102—27, p. 941.

Blair, I. D. Mangel-seed treatment. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 20—2 (i. e. 3), p. 78A—81A. Illustr.

Blakeslee, A. F. and *Warmke, H. E.* Size of seed and other criteria of polyploids. Science 88—2289, p. 440. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 468, 1939.

Blanc, A. Essais de conservation de blé en atmosphère confinée. C. R. Ac. Agr. 24, No. 18 bis (Suppl. à la séance du 8 juin). 71 p. l'Agric. prat. 102—30/31, p. 1017. Ref. Ann. Agron. n. s. 8, p. 745.

Boewe, G. H. Ergot on barley in Illinois. U. S. Dep. Agr. Pl. Dis. Rep. 22—14, p. 287—288.

Bredemann, G. Der Hamburger Keimkasten, ein verbesserter Rodewald-Apparat. Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 260—263. Illustr.

Bredemann, G. Zur frage der Bewertung hartschaliger Luzerne-Samen. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 123—145. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 415.

Brooks, C. and *McColloch, L.* Stickiness and spotting of shelled green Lima beans. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 625, 24 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—1, p. 60, 1939. Ref. Rev. Appl. Mycol, 18—4, p. 227, 1939.

Brown, E. and *Toole, E. H.* The objectives of seed testing in relation to uniformity of results. Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 199—202.

Brückner, G. und *Schmidt, E. A.* Der Wassergehalt von Getreide, Mehl und Brot. Allg. dtsch. Mühl, Ztg. 41, H. 10, p..82—83; H. 12, p. 110—113; H. 17, p. 155—158; H. 18, p. 161—163; H. 19, p. 171—172 u. H. 20, p. 178—180. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6—11, p. 278.

Brunel, A. et *Echevin, R.* La présence, l'origine et le rôle physiologique des uréides glyoxyliques dans les germinations de Soja hispada Mnch. Rev. Génér. bot. 50, No. 590, p. 72—93.

Bucksteeg, W. Keimungsförderung durch Sojaextrakt. Nachr. bl. dtsch. Pfl.schutzdienst 18—10, p. 87—88. 2 Abb.

Bundschuh, R. Vergleichende Morphologie und Physiologie von Tabaksamen verschiedener Sorten. Ein Beitrag zum Versuch der Gewinnung einer Grundlage zur Sortenbestimmung des Tabaks. Landw. Jahrb. 86—2, p. 280—330. Illustr. Ref. Der Züchter 11—3, p. 88, 1939.

Burton, G. W. A useful seed blower for the grass breeder. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—5, p. 446—448. Illustr. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 318.

Buslova, E. D. On the physiology of embryo development during seed germination. Journ. Inst. Bot. Acad. Sci. RSS Ukraine 25, p. 43—82. Illustr. Engl. summ.

Bystrov, A. A. Sur l'accélération de la germination de grains dans le champ. Sovetsk. Bot. 1937 (6), p. 109—115. Russ.

Carruth, L. A. Southern corn shipments and their relation to corn ear worm infestations on Long Island. Journ. Econ. Ent. 31—2, p. 256—259. Ref. Exp. Sta. Rec. 79—5, p. 511.

Cecchetti, A. La post-maturazione dei semi di sulla. Ann. Tecn. Agr. Roma 11—1, p. 21—29. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 6—10, p. 242.

Chabrolin, C. La germination des graines de l'Orobanche speciosa. C. R. Ac. Sci. Paris 206—26, p. 1990—1992.

Chailakhian, M. K. and *Zdanova, L. P.* Vernalization of plants and the alteration of growth hormones. Bull. Acad. Sci. URSS Cl. Sci. Math. et Nat. Ser. Biol. 2, p. 523—538. Illustr. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 391.

Chester, K. S. Gravity grading, a method for reducing seed-borne disease in cotton. Phytop. 28—10, p. 745—749. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—3, p. 355, 1939.

Chmelar, F. Bericht über die Arbeiten der »Kommission für Bestimmung der Sortenechtheit» der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle. Proc. Int. S. Test. Assoc. 10—1, p. 64—67.

Chmelar, F. and *Mostovoj, K.* On the application of some old and on the introduction of new methods for testing genuineness of variety in the laboratory. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 68—74.

Chmelar, F. und *Mostovoj, K.* Ueber die Verwendbarkeit von einigen älteren und über die Einführung von neuen Methoden zur Feststellung der Sortenechtheit unter Laboratoriumsbedingungen. Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 75—82.

Clark, J. A. Registration of improved wheat varieties XII. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—12, p. 1037.

Clark, W. A. The identification of commercial barleys of the middle-west. Brewers Digest 13 (9), p. 19—24. Illustr.

Close, A. W. Use of live sphagnum in seed germination. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35 (1937), p. 858—859.

Coffman, F. A. and *Stanton, T. R.* Variability in germination of freshly harvested Avena. Journ. Agric. Res. 57, p. 57—72. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 383. Ref. Exp. Sta. Rec. 79—6, p. 619. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 12—9, p. 9.

Cotton, R. T. Control of insects attacking grain in farm storage. U. S.

Dept. Agr. Farmers' Bul. 1811, p. II + 14. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 80—3, p. 370, 1939.

Crépin, Ch., Bustarret, J. et *Chevalier, R.* La résistance des variétés d'avoine au charbon nu. Ann. Epiphyt. et de Phytogénét. 4—3. p. 391—412.

Crépin, Ch., Bustarret, J. et *Chevalier, R.* Nouvelles recherches sur la résistance des blés aux caries. Ann. Epiphyt. et de Phytogénét. 4—3, p. 413—447.

Crocker, W. Life-span of seeds. Bot. Rev. 4—5, p. 235—274. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 79—6, p. 599. Ref. Newslett. Ass. Off. Seed Anal. North America 12—8, p. 10. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 276.

Dahlberg, H. W. Beet seed — twenty-five years ago and now. Through the Leaves 26—4, p. 112—114. Illustr.

Damodaran, M. and *Nair, K. R.* Glutamic acid dehydrogenase from germinating seeds. Bioch. Journ. 32—6, p. 1064—1074.

Daniel, L. Maturation brusquée ou retardée chez le haricot. C. R. Acad. Sci. Paris 206—16, p. 1209—1211.

David, R. Compléments à l'étude de l'influence des températures élevées sur la vitalité des graines oléagineuses. Bull. Mat. Grass. Inst. Colon. Marseille 22—9, p. 183—193. Illustr.

David, R. L'influence des enzymes sur la germination de Pisum sativum. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris 129—26, p. 274—276.

Dawson, R. B. and *Ferguson, N. L.* The effect of lead arsenate on the germination of seed, and subsequent development in certain grasses. Journ. Bd. Greenkeep Res. Brit. Golf Unions 5, p. 274.

Decoux, L. L'organisation du troisième essai international portant sur l'étude de l'influence de l'ecologie du pays de multiplication de la graine mère de betterave sur les caractères de la graine commerciale obtenue. Comm. prés. VIII Assembl. Inst. Intern. Rech. Bett. Bruxelles, 26, 27, 28, janvier 1938. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 6—6, p. 567.

Decoux, L. et *Simon, M.* Les Conclusions de la commission des graines de betteraves à l'assemblée générale tenue à Zürich (juillet 1937) de l'Ass. Intern. d. Stat. d'Ess. d. Sem. Comm. prés. VIII Assembl. Inst. Intern. Rech. Bett. Bruxelles, 26, 27, 28, janvier 1938. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 6—6, p. 573.

Défago, G. Pour une meilleure connaissance et un contrôle plus efficace de la carie du blé en Suisse romande. Bull. Murith. 55, p. 78—116. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—12, p. 802. Ref. Ann. Epiphyt. et de Phytogénét. n. s. 4—4, p. 602.

Dehnke, P. Erfahrungen im Runkelsamenanbau. Mitt. f. Landwsch. 53—34, p. 778.

Dengler, A. Fremde Kiefernherkünfte in zweiter Generation. Ztschr. Forst- u. Jagdwesen 70—3, p. 150—162. Ref. Forsch.dienst 6—1, p. 14.

Dermanis, P. Versuche über die Düngung von Wiesenschwingel zur Samengewinnung. Pfl.bau 15—3, p. 117—122. Ref. Forsch.dienst 6—11, p. 266.

Dinnis, E. R. The treatment of »hard» seeds of sea pea to induce germination. Journ. S. E. Agr. Coll. Wye 42, p. 126—129. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—2, p. 5.

Divenza, A. e *Grimaldi, A.* Sull'erba medica de provenienza estera in confronto la nostrale in Umbria. Ital. Agr. H. 4, p. 266—272. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 6—10, p. 242.

Domsch, Heidsiek, Rättig, Klotz und *Schweingruber.* Wirkt Corbin keimverzögernd? (Verschiedene kleine Stücke). Mitt. f. Landwsch. 53—15, p. 334.

Donà dalle Rose, A. Bemerkungen zum Anbau einiger ausländischen Leinsorten. Italia Agric. 75—1, p. 53—62. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 6—8, p. 174. Ref. Forsch.dienst 6—4, p. 80.

Doran, W. L. Germination of seeds and damping-off and growth of seedlings of ornamental plants as affected by soil treatments. Massachusetts Agr. Exp. Sta. 351, 44 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—1, p. 68, 1939.

Doyer, L. C. Die Gesundheitsuntersuchung des Saatgutes als unentbehrlicher Teil der Samenkontroll-Untersuchungen im Allgemeinen. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 236—239. Engl. summ.

Doyer, L. C. Manual for the determination of seed-borne diseases. Wageningen, H. Veenman & Zonen, 58 p. Wageningen, State Seed Test. Sta. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 494, 1939. Ref. Annals Appl. Biol. 26—2, p. 405, 1939. Ref. Rev. Appl. Myc. 18—4, p. 265, 1939.

Dutt, N. L., Krishnaswami, M. K. and *Subba Rao, K. S.* A note on seed-setting and seed germination in certain sugar-canes. Indian Journ. Agr. Sci. 8—4, p. 429—439. Ref. News Lett. Ass. Off. Seed Anal. N. Am. 13—2, p. 6.

Dyer, F. C. Analysis of soil for seeds. A method of concentrating the seeds from soil for the purpose of counting and naming the seeds in a soil survey. Scient. Agr. 18—11, p. 641—646.

Eidmann, F. E. Eine neue biochemische Methode zur Erkennung des Aussaatwertes von Samen. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 203—211. Engl. summ. p. 208—209. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 411—412.

Eidmann, F. Neues Verfaren zur Saat- und Pflanzgutwertbestimmung. Mitt. f. Landwsch. 53—50, p. 1160—1162.

Enders, C., Saji, T. und *Schneebauer, F.* Der Furfurogengehalt der Gersten — eine Sorteneigenschaft. Wschr. Brauerei 55—16, p. 121. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 50.

Erickson, E. L. and *Porter, R. H.* Laboratory tests of field crop seeds as indicators of seeding value. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 239,

p. 277—312. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—3, p. 337, 1939. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—1, p. 2.

Ericsson, G. Some points of view on seed production of meadow plants in Norrland. Svensk Frötidn. 7, p. 67—71. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 316.

Ermolajew, M. F. und *Kriwul'tzowa, A. E.* Erfahrungen bei der Bekämpfung der Speicherschädlinge. Len i konopl. H. 1, p. 23—27. Ref. Forsch.dienst 6—6, p. 124.

Fabbri, A. Influence des insecticides sur la germinabilité et la panification du blé. Ital. Agr. 75, No. 5. En italien. Ref. (petit) Ann. Epiphyt. et de phytogénét. n. s. 4—4, p. 612.

Facius, W. Die Stellung des Getreidehandels im Reichsnährstand. Th. Weicher, Inh. K. Koehler, Berlin u. Leipzig, 78 p. Ref. Forsch.-dienst 6—7, p. 138.

Feller, A. und *Mostovoj, K.* Einfluss der Kurzwellen und der Y-Strahlen auf die Keimung des Weizens. Acta radiol. et cancerol. Bohemoslovenica 1—1, p. 1—6, 3 Abb. Russ. m. tschech. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 10—2, p. 653—654.

Fetter, E. Quelques notes sur la jarovisation des graines de betteraves. Ann. Gembloux 44—9, p. 319—326. Ref. Ann. Agron. n. s. 8, p. 836.

Fischbach, H. Ceresan-Nassbeize-Tabletten, die Zentnerpackung in Idealform. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—9, p. 152—154, 1 Abb.

Fischer, W. Elektromagnetische Samenreinigung. Techn. Landwsch. 19—2, p. 23—29. Ref. Forsch.dienst 5—9, p. 217.

Fischer, W. und *Renius, W.* Drusch und Reiben von Gras- und Kleesaaten. Mitt. f. Landwsch. 53—31, p. 702—704, 2 Abb.

Flemion, F. A rapid method for determining the viability of dormant seeds. Contr. Boyce Thomps. Inst. Pl. Res. 9—4, p. 339—351. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 32—3/4, p. 78, 1939. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 173, 1939. Ref. News Lett. Ass. Off. Seed Anal. North America 12—8, p. 10.

Flemion, F. Breaking the dormancy of seeds of Crataegus species. Contr. Boyce Thomp. Inst. Plant Res. 9—5, p. 409—423. Illustr. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 32—3/4, p. 79, 1939. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 461, 1939. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 12—9, p. 9.

Flores, F. B. Viability of seeds of cotton as affected by moisture and age under different methods of storing. Philippine Journ. Agr. 9—4, p. 347—356. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—2, p. 5.

Foex, E. Essais de désinfection de glomérules de betterave par le formol. Comm. prés. VIII Assembl. Inst. Intern. Rech. Bett. Bruxelles 26, 27, 28 janvier, 1938.

Forward, B. F. A Study on the correlation between laboratory germination and yield tests of oats. News Lett. Off. Seed Anal. N. Am. 12—8, p. 1—3.

Franck, W. J. Aenderungen in den Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, vorgeschlagen vom Forschungsausschuss für Länder mit gemässigten Klima. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 278—293.

Franck, W. J. Introduction to the discussions on the problem: »Determination of the purity of seeds.» Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 294—298.

Frehmuth, K. Luzerneanbau und Luzernesamengewinnung. Mitt. Landwsch. 53—27, p. 611—612.

Fricke, E. F. Italian ryegrass and allied strains. Tasmanian Journ. Agr. 9—2, p. 60—63. Illustr.

Frickhinger, H. W. Ratten- und Mäusebekämpfung in Vorratskammern. Mitt. ges. Vorratsschutz 14—3, p. 30—32. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6—11, p. 276.

Friesen, G. Heisswasserbehandlung von Saatgut. Beseitigung ihrer schädlichen Auswirkungen. Die Umschau 42—34, p. 771—774. Illustr.

Fryer, J. R. Forage crop seed production. Press. Bull. Univ. Alberta 23, p. 5—6. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 415—416.

Fuchs, W. H. Die Auswuchsneigung bei Weizen. Der Biologe 7—12, p. 398—402.

Gadd, I. Ueber die Natur der Hartschaligkeit der kleinsamigen Leguminosen und den Einfluss der Lagerung auf dieselbe. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 146—174. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 414—415.

Gal, E. Effect of organic acids on germination, growth and ascorbic acid content of wheat seedlings. Nature 142, p. 1119.

Gardner, F. E. and *Marth, P. C.* Germination and seedling vigor of peach varieties for understocks. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35 (1937), p. 409—414.

Gasslander, C. H. On the care of roots of beet to be used for seed production. Svensk Frötidn. 7, p. 45—48. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 240.

Gassner, G. Ueber die Hartschaligkeit von Robiniensamen und eine Methode zu ihrer Beseitigung. Angew. Bot. 20—4, p. 293—303. Ref. Forsch.dienst 6—9, p. 214. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 415. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 10—2, p. 640.

Gassner, G. und *Franke, W.* Die Wirkung tiefer Keimtemperaturen auf den Stickstoffhaushalt junger Weizenkeimblätter. Phytop. Ztsch. 11—3, p. 297—318. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 32—7/8, p. 186, 1939.

Geiger, A. Die Getreidebeizung ist unerlässlich! Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—7, p. 113—116, 1 Abb.

Geiger, A. Die wichtigsten Krankheiten des Roggens und ihre Bekämpfung. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—9, p. 147—149.

Gentner, G. Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 10—2, p. 503—634.

Gerhardt, G. and *Zsak, Z.* The pricipal weeds of red clover and lucerne in Hungary. Budapest: Kgl. Ungar. Samenkontrollstation. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 345. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—2, p. 635.

Giglioli, G. R. and *Ciferri, R.* Una formula per la caratterizzazione delle varietà, forme e razze di frumento. Agricolt. Colon. (Firenze) 32—7, p. 320—322.

Gill, N. T. The viability of weed seeds at various stages of maturity. Ann. Appl. Biol. 25—3, p. 447—456. 4 figs. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 383.

Giri, K. V. und *Sreenivasan, A.* Die Aenderung der amylolytischen Wirksamkeit beim Reiskorn während der Reifung und Keimung. Bioch. Ztschr. 296, p. 428—442, 2 Abb.

Glimcher, J. The germination of Viscum cruciatum Sieb. Palestine Journ. Bot. 1, p. 103—105.

Glinyany, N. P. Vernalization of grain at the time of the formation of the embryo. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 20—2/3, p. 189—194. Illustr.

Göpp, K. Gerste mit »scheuneverbrühten» Körnern. Tagesztg. Brauerei 36—119, p. 320. Ref. Forsch.dienst 6—9, p. 222.

Göpp, K. Kornkäferbekämpfung. Ueber Ergebnisse von Versuchen mit einem unverdünnt angewendeten Spritzmittel. Dtsch. Landw. Presse 65—37, p. 476.

Göpp, K. Kornkäfer-Bekämpfung. Ueber Versuche mit dem Kornkäfer-Bekämpfungsmittel »Anox M». Dtsch. Landw. Presse 65—25, p. 317; 65—26, p. 329.

Göpp, K. und *Böhl, H.* Bericht über die im Jahre 1936 durchgeführten Versuche mit streifenkrankem Saatgut von Sommergerste. Tagesztg. Brauerei 36—171/172, p. 463. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6—8, p. 185.

Göpp, K. und *Sauer, W.* Versuche zur Prüfung von Montanin für die Kornkäferbekämpfung. Woch. schr. Brauerei 55—30, p. 235. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 6—9, p. 221.

Gordon, B. M. and *Leggatt, C. W.* A note on some precautions with regard to purity analysis of grasses and their interpretation. Newslett. Off. Seed Anal. N. Am. 12—8, p. 5—7.

Goss, W. L. Advancement in seed testing. Nat. Seedsman 3, p. 38—39.

Grace, N. H. Effect of phytohormones on seeds damaged by formaldehyde and other disinfectants. Canad. Journ. Res. C 16—8, p. 313—329. 1 plate. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—12, p. 802. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—3, p. 353, 1939.

Grace, N. H. Phytohormones and seed disinfection. Nature 142—3584, p. 17. Illustr. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—3, p. 262. Ref. Newslett. Ass. Off. Seed Anal. North America 12—8, p. 10—11.

Greaney, F. J., Machacek, J. E. and *Johnston, C. L.* Varietal resistance of wheat and oats to root rot caused by Fusarium culmorum and Helminthosporium sativum. Scient. Agric. 18—9, p. 500—523. Ref Rev. Appl. Mycol. 17—10, p. 668.

Gregory, F. G. and *Ropp, R. S. de.* Vernalization of excised embryos. Nature 142—3593, p. 481—482. Illustr.

Griffiths, A. E. Observations on the germination of lettuce seed. Contr. Boyce Thomp. Inst. Pl. Res. 9—4, p. 329—337. Illustr. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 32—3/4, p. 78, 1939.

Grisch, A. Bericht über die Internationalen vergleichenden Untersuchungen 1937. Proc. Int. Seed Test. Ass. 10—1, p. 51—53. Engl. summ.

Grisch, A. Kurzer Ueberblick über die Entstehung, Entwicklung und Tätigkeit der Samenkontrolle in der Schweiz, unter besonderer Berücksichtigung der Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon. Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 54—63. Illustr.

Grisch, A. und *Koblet, R.* Vergleichende Untersuchungen über die Keimung von Grassämereien im Laboratorium, in Erde im Glashaus und im Freiland. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 176 198. Illustr. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 412.

Grushevoi, S. E. and *Khudnya, I. P.* Methods for obtaining tobacco seeds of infection. (Biull.) Vses. Inst. Tabachn. i Makhor. Promyshl. Krasnodar 135, p. 31—48. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—10, p. 711.

Hackbarth, J. Ueber die Züchtung platzfester gelber Süsslupinen und die Vererbung der Platzfestigkeit. Züchter 10—9/11, p. 263 271. Illustr.

Hahn. Das Beizen des Wintergetreides. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—9, p. 145—147, 2 Abb.

Hahne und *Eggebrecht.* Mittel und Wege zur Vereinheitlichung der Rübensamenuntersuchungsmethode auf Grund vorliegender Enquête-Versuche. Proc. Int. S. Test. Assoc. 10—1, p. 83—92.

Hamann, H. Stand und Entwicklung der Süsslupinen-Hochzuchtsaatguterzeugung. Pfl. bau 15, p. 195.

Hamid, A. Longevity of cotton seed delinted with sulphurich acid, Empire Cotton Grow. Rev. 15 4, p. 312—314.

Hamly, D. H. Seed stereophotography. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 345—354. Illustr. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 414.

Hansen, J. Danish clover strains. Danish Seed-Culture and Seed-Trade 1938, p. 3—5. Illustr.

Haretschko-Sawizkaja, E. Eine Methode der Samengewinnung bei Selbst-Bestäubung autosteriler Rübensorten. C. R. (Doklady) Acad.

Sci. URSS 18—7, p. 471—476. Illustr. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6—10, p. 240.

Harter, L. L. A root rot of peas caused by Fusarium coeruleum. Phytop. 28—6, p. 432—438. Illustr.

Hausner, A. Die Kornkäferschäden, eine grosse Gefahr. Ratsch. Haus, Garten, Feld 13—7, p. 126—128, 2 Abb.

Haut, I. C. Physiological studies on after-ripening und germination of fruit-tree seeds. Maryland Agr. Exp. Sta. Bull. 420. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—6, p. 769, 1939.

Havas, L. Effect of colchicine and of Viscum album preparations upon germination of seeds and growth of seedlings. Nature 139, p. 371.

Heinisch, O. Das Wesen der Keimreifung unserer Getreidearten. Dtsch. Landw. Presse 65—35, p. 451. Illustr.

Henrick, J. O. Bean diseases. Tasmanian Journ. Agr. 9—2, p. 81—84. Illustr.

Henry, A. W. and *Campbell, J. A.* Inactivation of seed-borne plant pathogens in the soil. Canad. Journ. Res. C., 16—9, p. 331—338. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—3, p. 351, 1939. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—2, p. 111.

Heuser, W. Einige Versuchsergebnisse zum Anbau der blauen und gelben Süsslupine im mittleren Osten. Landsb. landw. Nachr. bl., Landsberg H. 35, p. 325—326. Ref. Forsch.dienst 5—8, p. 192.

Husfeld, B. Züchtung, Auslese und Anbau von Lupinen. Forsch.dienst Suppl. 8, p. 316—320.

Hyde, E. O. C. Detecting Pullularia infection in rye-grass seed crops. New Zeal. Journ. Agr. 57—4, p. 301—302. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 28—3, p. 186.

Itzerott, H. Das photoperiodische Verhalten von Früh- und Spätklee. Prakt. Bl. f. Pfl. bau u. Pfl. schutz 16—5/6, p. 130—136. Illustr.

Jacobsen, A. P. Possibilities of sale of Danish seed to Germany. Dansk. Frøavl 21, p. 61—64. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—3, p. 317—318.

Jacobsen, J. B. C. The seed harvest in Denmark in 1938. Danish Seed-Culture and Seed-Trade 1938, p. 11—12. Illustr.

Jamalainen, E. A. Control of stinking smut disease of wheat. Valt. Maatalouskoet. Tiedon. 140, 8 p. Illustr.

Jarochevski, P. E. Yarovisation et autres moyens de préparation de semences betteravièrés. Zuckerrübenbau (russe) 3, p. 36. Ref. Publ. l'Inst. belge p. l'amélioration d. l. betterave 6—5, p. 438. Ref Bot. Centr. bl. N. F. 32—9/10, p. 287, 1939.

Jones, F. Reuel. A seed-borne disease of sweet clover. Note in Phytop. 28—9, p. 661—662. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 211, 1939. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 428. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—1, p. 35, 1939.

Jozefowicz, M. Keimstimmungsversuche mit Tomaten. Gartenbauwiss. 12 - 1, p. 70 76. Ref. Forsch.dienst 6—5, p. 96.

Kamensky, K. W. Report of experimental work on establishing latitudes for the absolute weight of seeds. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 316- 321.

Karpechenko, G. D. New tetraploid barleys, the hulled and the naked. C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS 21 1/2, p. 59—62. Illustr.

Kaufmann, E. Ueber das Wachstum von Keimwurzeln unter dem Einfluss von Wuchsstoff verschiedener Konzentration. Naturwissensch. 26 47, p. 773—774.

Kaul. Die Bedeutung von Hochzuchtsaatgut für den Ernteertrag. Mitt. f. Landwsch. 53- 36, p. 811 -812, 2 Abb.

Kearns, V. and *Toole, E. H.* Temperature and other factors affecting the germination of the seed of fescues. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10--1, p. 337 -341.

Kearns, V. and *Toole, E. H.* The relation of temperature and moisture content to the longevity of Chewings fescue seed. Proc. Int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 342 344. Ref. Herb. Abstr. 8 4, p. 384.

Klar, W. Die künstliche Maistrocknung. Mitt. Landwsch. 53 35, p. 790 792 u. 53- 36, p. 815 818. Ref. Forsch.dienst 6 - 10, p. 239.

Klechetov, A. N. Effect of tau-saghyz seed treatment with the preparation »granosan». C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS, n. s. 20—2/3, p. 195--198. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18 -2, p. 137.

Klemm, M. Kulturgebiet des Rotklees (Trifolium pratense L.) und Klima. Angew. Bot. 20 -4, p. 304 -315. Ref. Forsch.dienst 6 9, p. 210. Ref. Züchter 11 4, p. 111.

Klemm, M. Schadgebiete des Kleekrebses (Sclerotinia trifoliorum Eriks.) in Deutschland, Kleesamenanbau und Witterung. Ztschr. f. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 48- 12, p. 605--618. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18 5, p. 318, 1939.

Koehler, B. Effect of prolonged storage of treated seed corn. (Abstr. of paper 28th Ann. Meeting, Phytop. Soc., Indianapolis, 1937). Ref. Phytopathol 28, p. 13. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 188.

Kondo, M. Berichte über die Tätigkeit des Ausschusses für die Samen der warmen Klimate. VI: Vergleichende Untersuchungen der Samen von Oryza sativa 1938. Ber. Ohara Inst. landw. Forsch 8 -3, p. 191 197.

Kondo, M. Untersuchungen über Unkrautsamen Japans. II. Gramineae (2). Ber. Ohara Inst. landwsch. Forsch. 8--2, p. 147—162. Illustr.

Kondo, M., Kasahara, Y. und *Terasaka, Y.* Untersuchungen über Unkrautsamen Japans. III. Cyperaceae (1). Ber. Ohara Inst. landwsch. Forsch. 8 -2, p. 163- 180. Illustr.

Kondo, M., Kasahara, Y. und *Terasaka, Y.* Untersuchungen über Un-

krautsamen Japans. IV. Miscellaneen (1). Ber. Ohara Inst. landw. Forsch. 8—3, p. 231—248.

Kondo, M. and *Okamura, T.* Storage of rice. XVIII. Relation between varying moisture content and change in quality of hulled rice, with special reference to the underdried product. Ber. Ohara Inst. landwsch. Forsch. 8—1, p. 11—34.

Kondo, M. and *Okamura, T.* Storage of rice. XX. Studies on unhulled rice stored about one hundred years in a granary. Ber. Ohara Inst. landwsch. Forsch. 8—1, p. 47—52. 2 plates.

Kondo, M. und *Takahashi, R.* Feststellung der Sortenechtheit des Saatgutes des Weizens durch Phenolfärbung. Ber. Ohara Inst. landw. Forsch. 8—3, p. 211—221.

Kondo, M. und *Takahashi, R.* Untersuchungen über die Ährenkeimung des Weizens, speziell in den klimatischen Verhältnissen Japans III. Ber. Ohara Inst. landw. Forsch. 8—3, p. 223—230.

Kondo, M., Takahashi, R. und *Terasaka, Y.* Berichte über die Tätigkeit des Ausschusses für die Samen der warmen Klimate. 5e Mitt. Vergleichende Untersuchungen der Samen von Chrysanthemum cinerariæfolium Bocc., 1937. Ber. Ohara Inst. landw. Forsch. 8—1, p. 1—9.

Kondo, M., Takahashi, R. und *Terasaka, Y.* Die Jarowisation des Weizens, speziell in Bezug auf den praktischen Wert des Verfahrens in den klimatischen Verhältnissen Südjapans. Ber. Ohara Inst. landw. Forsch. 8—3, p. 199—209.

Kondo, M., Takahashi R., Terasaka Y. and *Isshiki, S.* Storage of rice. XIX. Removal of moisture from hulled rice by heated air. Ber. Ohara Inst. landwsch. Forsch. 8—1, p. 35—46. 2 plates.

Korhammer, K. Die amtliche Kontrolle der Lohnbeizstellen. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—8, p. 134—137. 1 farb. Taf.

Korpinen, E. Methods of determining the varieties of cultivated plants. Maatal. aikakausk. H. 1, p. 49—66. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—2, p. 642—643.

Köster. Ernte und Trocknung von Körnermais. Mitt. f. Landwsch. 53—38, p. 859—861. Illustr.

Kostiucenko, I. A. Winterhardiness of plants as influenced by yarovization of ripening seed-grains. C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS 18—8, p. 589—592. Illustr. Ref. Forsch.dienst 6—10, p. 240. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 286.

Kraus und *Wurm, A.* Sammelkörung von Saatgut. Mitt f. Landwsch. 53—41, p. 936—937.

Kunike, G. Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung. Flugbl. biol. Reichsanst. No. 62/63. 4e veränd. Auflage, 16 p., 31 Abb.

Lafferty, H. A. The duration of laboratory tests with notes on purity and germination. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 212—217.

Lakon, G. Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses für Forstsamen-

untersuchung in den Jahren 1934—1937. Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 244—255.

Laloy et *Le Bot.* La culture des petits pois dans le pays nantais. l'Agric. prat. 102—1, p. 14; 102—2, p. 49.

Lamm, R. Trädgårdens Bondbönor. En botanisk-agrikulturell undersökning. Arsskr. fr. Alnarps lantbr.-, mejeri- o. trädgårdsinstitut. 1937. Malmö. 55 p.

Larmour, R. K. and *Bergsteinsson, H. N.* The effect on wheat quality of long exposure to carbon tetrachloride. Canad. Journ. Res. C. 16—6, p. 241—247. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 191, 1939.

Larose, E. et *Vanderwalle, R.* Jarovisation et photopériodisme. Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux 7—2, p. 149—162. Illustr. Engl. summ. Ref. Forsch.dienst 6—10, p. 233. Ref. Ann. agron. n. s. 8, p. 836. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 388.

Larson, A. O. and *Fisher, C. K.* The bean weevil and the southern cowpea weevil in California. U. S. Dept. Agr. Tech. Bul. 593, p. 71. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 79—5, p. 517—518.

Leach, L. D. and *Houston, B. R.* Seed treatment for the control of damping-off sugar beets in Northern California. Pap. pres. Ann. Meet. South. Divis. Am. Phyt. Soc. Ref. Phytop. 28—9, p. 671.

Leake, H. M. and *Weston, W. A. R. D.* Combined seed drill and duster. Journ. Minist. Agric. 45, p. 344—350.

Lengyel, G. Bericht über die Tätigkeit des Seideausschusses. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 222—228. Engl. summ.

Lepesme, P. La bruche des lentilles. Agric. prat. 102—25, p. 871.

Leszcenko, P. Tests of new cereal seed disinfectants against smut fungi. Rocznochr. Rosl. 4, p. 103. Ref. Rev. Appl. Mycol. 28—3, p. 166.

Litardière, R. de. Une nouvelle race marocaine du Festura rubra L. subsp. eu-rubra Hack. Bull Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 29—1, p. 117—118. Illustr.

Litvinov, L. S. On the causes of the inhibiting effect of tomato sap on the germination of tomato-seeds. Bull. Inst. Rech. Biol. Perm 11—5/6, p. 163—171. Russ. w. Engl. summ.

Lowig, E. Anbautechnische Versuche zur Samengewinnungen von Inkarnatklee und Zottelwicke. Pfl. bau 14—11, p. 440—444. Ref. Forsch.dienst 6—5, p. 96. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 317. Ref. Ann. Epiphyt. et de phytogénét. n. s. 4—4, p. 599—600.

Lunden, J. C. New danish Swede strains. Danish Seed-Culture and Seed-Trade 1938, p. 6—8. 1 fig.

MacKinney, A. L. and *McQuilkin, W. E.* Methods of stratification for loblolly pine seeds. Journ. Forestry 36—11, p. 1123—1127. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 80—5, p. 633, 1939.

Malis, O. The practical importance of sweet lupin. Csl. Zemed. 20, p. 124. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—3, p. 235.

Marion, L. P. Recherches sur l'absorption de la vapeur d'eau par les graines. Ann. Phys. et Physicochim. Biol. 14—2, p. 244—256. Illustr.

Mathlein, R. Undersökningar rörande förrådsskadedjur. I. Kornviveln, Calandra granaria L. och risviveln, Calandra oryzae L. Deras biologi och bekämpning. Stat. Växtskyddanst. Meddel. No. 23, 91 p. 7 p. dtsch. Zusfassg. 4 Abb. Ref. Ztsch. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 48—9/11, p. 572. 1—1 —dtsch. Zusfassg. Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzdienst 19—1, p. 2—4.

Maxwell, L. R. The mechanism of delayed killing of maize seeds with x-radiation. Proc. Nat. Acad. Sci. 24—9, p. 377—384. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 463, 1939.

Mayr, E. Methoden zur Sortenunterscheidung bei Getreide. Wien. Landwsch. Ztg. 88, p. 67—68. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 31—13/14, p. 400.

McCallan, S. E. A. and *Wilcoxon, F.* Laboratory comparisons of copper fungicides. Contr. Boyce Thomp. Inst. Plant Res. 9—3, p. 249—263. 4 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—8, p. 540. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 31—13/14, p. 398.

Meijers, P. G. De standruimte van korrelmaïs. Korte meded. Rijkslandb. proefst. Groningen No. 76.

Meijers, P. G. Eenige waarnemingen aangaande eigenschappen van maïsrassen (1937). Korte Meded. Rijkslandb. proefst. Groningen No. 73.

Meijers, P. G. Het vochtgehalte van mais tijdens het bewaren. Korte Mededeel. R. Proefstat. Groningen 78, 8 p. De Nieuwe Veldbode 49.

Meissner, D. Saatgutbeizung hinter der Reinigungsmaschine. Mitt f. Landwsch. 53—10, p. 214.

Mentz, A. Darf es nicht angestrebt werden, eine gleichartige lateinische Nomenklatur für die verschiedenen Samenarten einzuführen? Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 259.

Merl, E. Kurzer Jahresbericht der Samenkontrollabteilung der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz über die Untersuchungstätigkeit von 1934—1937. Prakt. Bl. f. Pfl.bau u. Pfl.-schutz 16—11/12, p. 302.

Merl, E. Professor Dr. Georg Gentner. Prakt. Bl. f. Pfl.bau u. Pfl.schutz 16—5/6, p. 105—113.

Meyer, K. Zur Kenntnis der aus Kleinasien nach Mitteleuropa mit türkischer Gerste und Hülsenfrüchten eingeschleppten Unkrautsamen. Forsch.dienst 6—7, p. 332—341. Illustr.

Miles, G. F. New reasons and modern methods for treating seed grains. Agr. News Letter Du Pont Co. 6—8/9, p. 113—116.

Mohs, K. Methodik zur Erkennung des inneren Gesundheitszustandes von Getreide. Vorratspflege u. Lebensm. forsch. 1—4, p. 204—210. Ref. Forsch.dienst 5—10, p. 265.

Mohs, K. Vorratspflege bei Getreide. Vorratspflege u. Lebensmitt. forsch. 1—1, p. 12—19. Ref. Forsch.dienst 5—9, p. 231.

Mooers, C. A. Clovers and grasses for hay and pasture. Tennessee Agr. Exp. Sta. Bull. 165. 69 p. Illustr.

Moore, M. B. The Minnesota seed-grain treater. U. S. Dept. Agr. Misc. Pub. 330. 6 p. Ill.

Mork, E. Germination of spruce and pine seed at various temperatures and degrees of moisture. Medd. Norske Skogfors. 21, p. 225—249. Engl. summ.

Mosheov, G. The inhibition of germination and root formation by copper sulfate and the elimination of the inhibitory effect. Palestine Journ. Bot. 1, p. 93—100.

Mounfield, J. D. The proteolytic enzymes of sprouted wheat. III. Biochem. Journ. 32—10, p. 1675—1684.

Müller, A. Ueber ein ungiftiges Verfahren zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen. Vortrag Anl. VII. Intern. Kongr. f. Entom., Berlin. Als Manuskript gedruckt. 4 p. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.-schutz 49—1, p. 59, 1939.

Munn, M. T. A look into the seed bag. Farm Res. (New York State Sta.) 4—3, p. 9. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 79—6, p. 627.

Munn, M. T. The sanitary condition of Brassica seeds received from various sources. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 275—276.

Muskett, A. E. Biological technique for the evaluation of fungicides. I. The evaluation of seed disinfectants for the control of Helminthosporium disease of oats. Annals Bot. n. s. 2—7, p. 699—715. Pl. 28. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—12, p. 809.

Nattrass, R. M. Diseases of cereals. V. Leaf stripe of barley, Helminthosporium gramineum. Cyprus Agr. Journ. 33—2, p. 58—60. Illustr. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 17—11, p. 737.

Neill, J. C. Trials of agrosan and ceresan. N. Z. Journ. Agric. 56—3, p. 162—163. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—8, p. 517.

Nieser, O. Ueber das Auftreten von Helminthia echioides Gaertn. und Centaurea solstitialis L. in Luzerne- und Rotkleeschlägen im Hunsrück sowie im westrheinischen Deutschland überhaupt. Forsch.dienst (Neudamm) 6—9, p. 435—436.

Nishiyama, I. An induction of polyploidy through colchicine. Jap. Journ. Genet. 14—6, p. 288—289. Japanese. Prel. Note.

Nisikado, Y. and *Hirata, K.* On the specific gravity methods in grading the wheat seeds, as a control-means for the seedling blight caused by Gibberella saubinetii (Mont.) Sacc. Ber. Ohara Inst. landwsch. Forsch. 8—2, p. 125—145. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17—10, p. 666.

Oberstein, O. Medicago scutellata L. (All.) als Beischluss in italienischen Pferdebohnen. Angew. Bot. 20—4, p. 325—326. Illustr.

Odland, M. L. Observations on dormancy in vegetable seed. Proc.

Amer. Soc. Hort. Sci. 35 (1937), p. 562—565. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—5, p. 621, 1939.

Offen, H. Bekämpfung der Vorratsschädlinge. Mitt f. Landwsch. 53—27, p. 618.

Ogilvie, L. The resistance of dwarf bean varieties to halo blight. Quart. Agr. Chron. Worcestershire Co. Counc. 6—3, p. 159—163. Illustr.

Ogilvie, L. and *Croxall, H. E.* Seed protectants to aid germination of seeds. Quart. Agr. Chron. Worcestershire Co. Counc. 7—1, p. 11, 13.

Ossent, H. P. 10 Jahre Roggenzüchtung in Müncheberg. Züchter 10—9/11, p. 255—261. Illustr.

Ostachy, T. G. Ce que nous a donné la yarovisation de la betterave sucrière. Zuckerrübenbau (russe) 3. Ref. Publ. l'Inst. belge p. l'amélioration d. l. betterave 6—5, p. 425.

Ovinge, A. Kwade harten proeven in Zeeland in 1937. Tijdschr. Pl. ziekten 44—4, p. 208—213.

Ow, Frhr. von. Zur Ernte von Lagergetreide. Mitt. f. Landwsch. 53—28, p. 627—628. Illustr.

Pammer, F. Ergebnisse von Luzerneherkunftsversuchen. Landeskultur 5—2, p. 40—44. Ref. Forsch.dienst 6—8, p. 173. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 11—1, p. 73—74, 1939.

Papadakis, J. S. L'amélioration et la propagation de diverses variétés de blé en Grèce et le contrôle de leur pureté variétale. Proc. Int. S. Test. Ass 10—1, p. 354—356.

Parker, E. R. Mustards as cover crops; and need of care in purchasing of the seeds. Calif. Citrogr. 23—11, p. 463—464. Illustr.

Parseval, M. und *Costa Neto, J. P. da.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Brusone-Krankheit des Reises. Nachr. Schädl. bekämpf. 13—4, p. 133—157. Illustr. Engl., franz. und span. Zusfassg. im Ref. Teil.

Pemberton, C. E. Susceptibility of unhusked rice (paddy) versus polished rice to rice weevil attack. Hawaii. Planters' Rec. 42—2, p. 103. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 79—6, p. 662.

Pesola, V. A. Zwanzig Jahre Pflanzenzüchtung in Finnland. Züchter 10—8, p. 216—219. Illustr.

Petersen, N. Hochchromosomige Gersten, Roggenweizen. Wien. landw.sch. Ztg. 88, p. 147—148. 3 figs. Ref. Mitt Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—1, p. 74, 1939.

Pettigrove, H. R. Convenient home germinator. Michigan Sta. Quart. Bul. 20—4, p. 229—233. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 79—6, p. 626.

Pfeuffer. Luzernesamenbau in Weinbaugebieten. Mitt f. Landwsch. 53—36, p. 812.

Phillips, E. P. The dodder. Farming So. Africa. 13—151, p. 384.

Piskarev, V. I. Germinating of seeds without a rest period. Za. Michurinsk. Plodovodstvo 5, p. 39—48. Russian.

Pittman, H. A. J. Bacterial blight of beans. Journ. Dept. Agr. West. Australia 15 2, p. 172—177. Illustr.

Poel, J. van der. Moeilijkheden op tabakszaadbedden. II. Onderzoekingen betreffende de kieming van Deli-tabakszaad in vloeistoffen met verschillende concentratie van zouten. Meded. Deli proefst. 3e Ser. No. 1, p. 3—15. Engl. summ.

Pohjakallio, O. Beiträge zu den züchtungstechnischen Untersuchungen bei der Veredlung des Rotklees. Maataloust. Aikakausk. 10, p. 67—77. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—3, p. 275.

Poole, A. L. Germination of ragwort in water. Important discovery made in seed experiments. New Zeal. Journ. Agr. 57—2, p. 95—96. Illustr. (incl. map).

Popp, H. W. and *Charlton, F. B.* Effects of ultraviolet radiation upon germination and seedling development. 1 - 2. I. Effects of long periods of irradiation. II. Effects of short daily periods of irradiation upon germination and seedling development. Pennsylvania Agr. Exp. Sta. Bull. 366, 50 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 169, 1939. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 383 - 384. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—1, p. 2.

Porter, R. H. Experiments with modified techniques for the determination of purity and viability of bluegrass seed, Poa pratensis L. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 235, p. 91—111. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 79—6, p. 620. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 413.

Porter, R. H. Preliminary report of the relation of changes in weight of pure and impure fractions of bluegrass seed samples to percentages of pure seed. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 12—9, p. 14.

Porter, R. H. Seed quality of red clover as influenced by cleaning machinery. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 12—9, p. 11.

Porter, R. H., Hendershott, W. E. and *Davis, G. N.* 'Indexing farmers' seed lots for seed-borne organisms and response to seed disinfectants. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 238, p. 243—272. Ref. Exp. Sta. Rec. 80 3, p. 353, 1939. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—2, p. 93.

Przyborowski, J. On errors due to insufficient size of clover samples tested for dodder. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10 1, p. 230—233. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 412 413.

Pulkki, L. H. und *Puutula, K.* Ueber die Bildung und Verteilung der Ascorbinsäure (Vitamin C) im Weizen während der Keimung. Ztschr. Ges. Getreidew. 25—8, p. 149—153.

Rampton, H. H. The use of morphological characters as compared with fluorescence tests with ultra-violet light in classifying the ryegrasses (Lolium spp.) of western Oregon. Journ. Amer. Soc.

Agron. 30—11, p. 915—922. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—6, p. 764, 1939.

Ratt, A. On the qualities of hulled timothy seed. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 265—274. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 417—418.

Razdorskii, V. F. The effect of alternately soaking and drying seeds upon their germination. Priroda Akad. Nauk. SSSR 1938 (6), p. 114—116. Russian.

Rigler, J. Practical experience in the production of home-grown grass seed. Mesögazdasagi Közlöny 11, p. 143—152. Ref. Herb. Abstr. 8—2, p. 187.

Rippel, K. Ueber den Gehalt von Zellteilungshormonen in Samen und Keimlingen von Pirus Malus, Prunus Domestica und Prunus Avium. Planta 29—1, p. 1—10.

Rivier, A. Contribution a l'étude du traitement du charbon nu de l'avoine. Ann. École Nat. Agr. Montpellier 25—2, p. 183—192. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—1, p. 17, 1939.

Roark, R. C. Insecticides and fungicides, 1918—1938. Chem. Indus. 42—6, p. 636, 637, 639. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 224, 1939.

Robertson, W. C. Fungicides and insecticides. Brands registered for 1938. Journ. Dept. Agr. Victoria 36—6, p. 289—300. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 17—11, p. 761.

Robinson, D. H. Seed-borne diseases. Estate Mag. 39, p. 42—46.

Roemer, T., Fuchs, W. H. und *Isenbeck, K.* Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Paul Parey, Berlin, 427 p. Kuhn Arch. 45. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz. 49—4, p. 281. Ref. Rev. Appl. Mycol. 28—3, p. 195.

Roemer, Th. und *Rudorf, W.* Handbuch der Pflanzenzüchtung. Lief. 1—3. Paul Parey, Berlin. Ref. Bot. Centralbl. N. F. 32—9/10, p. 285, 1939. Ref. Angew. Bot. 21—3, p. 318, 1939.

Rohmeder, E. Der Einfluss der Mondphasen auf die Keimung und erste Jugendentwicklung der Fichte. (Zugleich Auswertung wiederholter Keimversuche mit gealtertem Fichtensamen). Forstw. Centr. Bl. 60—19, p. 593—603 u. 60—20, p. 634—646.

Rohmeder, E. Zur Prüfung des Forstsaatgutes. Forstwiss. schaftl. Centr. bl. 60, p. 739—741. (Sehe Tyszkiewicz, S. Ueber die Prüfung des Forstsaatgutes.)

Roivainen, H. Control of smut disease of oats. Valt. Maatalouskoet. Tiedon. 139, 8 p. Illustr.

Romeo, A. Sulla germinazione dei semi del Tamus communis L. Ann. Fac. Agr. Portici R. Univ. Napoli 3—9, p. 240—247.

Rost, H. Untersuchungen über einige Krankheiten des Leins in Deutschland. Angew. Bot. 20—6, p. 412—430. Illustr.

Rothenbach, E. Die Sortierung der Braugerste. Woch. schr. Brauerei 55 29, p. 225. Ref. (kurz) Forsch.dienst 6- -6, p. 129.

Rubner, K. Die Ergebnisse zweier Lärchenherkunftsversuche im Tharandter Wald. Tharandt. forstl. Jahrb. 89 7, p. 465 491. Illustr.

Rubner, K. Keimung von Samen grün- und rotzapfiger Fichten. Tharandt. forstl. Jahrb. 89 3, p. 247 - 251.

Rudorf, W. Keimstimmung und Photoperiode in ihrer Bedeutung für die Kälteresistenz. I. Züchter 10 9/11, p. 238 246. Illustr.

Rudorf, W. Pflanzenphysiologische Untersuchungen (Keimstimmung, Photoperiodismus usw.). Forsch.dienst, Suppl. 8, p. 192 197.

Rump, L. Ernteststeigerung durch Saatgutbeizung. Mitt. f. Landwsch. 53 38, p. 867 869. Illustr.

Ruzicka, J. Ein Beleg über die Schädlichkeit unrichtiger Samenprovenienz bei der Fichte. L'Oeuvre For. 17 10, p. 533 539. Illustr. Dtsch. Zusfassg.

Rybin, V. A. Colchicine-induced tetraploidy in flax. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 21 6, p. 302 306. Illustr.

Saulescu, N. Die Keimung der hartschaligen Samen des Rotklees und der Luzerne aus Rumänien. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10 - 1, p. 322 325.

Saulescu, N. und *Szopos, A.* Ueber den Wert der verletzten und roten Kleesamen. Proc. int. Seed Test, Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 326 - 333. Ref. Herb. Abstr. 8 4, p. 413.

Sauvage, C. Sur la germination de Lepidium sativum L. en présence de sel. C. R. Ac. Sci. Paris 207 4, p. 297--300. Illustr.

Scharnagel, Th. Wanzenweizen als Ursache der Veränderung der sortenmässigen Güteeigenschaften. Die Mühle 75, H. 15.

Schewjakow, N. A. Eine neue Methode der Bestimmung der Erbsensorten. Selekz. i. semenow. 8 2, p. 34 38. Ref. Forsch.dienst 5 12, p. 304.

Schleip, H. Untersuchungen über die Auswuchsfestigkeit bei Weizen. Landw. Jahrb. 86 5, p. 795 822. Illustr.

Schlitt, K. Steigerung der Saatgetreidereinigung und -beizung durch genossenschaftliche und gemeinschaftliche Anlagen im Rheinland. Mitt. f. Landwsch. 53 39, p. 891--892. 2 Abb.

Schmidt, H. Beitrag zur Kenntnis der Wirkung von Beizmitteln auf künstlich infizierte Gemüsesamen. Gartenbauwiss. 12—1, p. 89—115. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 17 8, p. 574. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 49—1, p. 64. Ref. Forsch.dienst 6—5, p. 94. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 49 -4, p. 303.

Schmidt, W. Die Klima-Rassendiagnose bei Pinus silvestris. Proc. Int. S. Test. Ass. 10 -1, p. 256- 258.

Schnarf, K. Der Samen der kiefernartigen Nadelhölzer. Aus der Natur (Der Naturforscher) 15- 2, p. 48 53. Illustr.

Schoth, H. A. Ladino clover for western Oregon. Oregon Agr. Exp. Sta. Arc. 129.

Schwarz, E. Die Notwendigkeit des Klee- und Grassamenbaues. Mitt. f. Landwsch. 53—16, p. 345—347.

Seidel, K. Die Wechsellüftung von Getreide. Technik Landw. 19—3, p. 41—43; 19—4, p. 56—61. Ref. Forsch.dienst 6—2, p. 35.

Sen, B. and *Chakravarti, S. C.* Studies in vernalization of mustard. Indian Journ. Agr. Sci. 8—3, p. 245—252. Ref. Ann. Agron. n. s. 8, p. 836. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 372.

Sengbusch, R. von. Sélection de lupins sans alcaloide. Rev. Bot Appl. et d'Agric. Trop. 18, p. 709—713.

Sensburg, E. Der Kornkäfer und seine Bekämpfung. Der Biologe 7, p. 39—45. 6 Abb. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 48—8, p. 431.

Sessous, G. Züchterische Arbeiten und Kulturversuche mit der Sojabohne. Forsch.dienst Suppl. 8, p. 297—300. Ref. Herb. Abstr. 8—3, p. 234.

Shibuya, T. Forcing the germination of dormant seeds by means of growth hormone. Journ. Soc. Tropic. Agric. Japan 10, p. 1—8.

Shimamura, T. Experiments of inducing tetraploid in tomatoes by means of colchicine. Japan. Journ. Genet. 14—6, p. 304—308. Illustr. Japanese. Prel. Note.

Silhavy, J. The influence of citramfoska upon the germination and shooting-up of barley. Zemedelsky Arch. 29—5/6, p. 259—266. Illustr. Engl., French a. Germ. summ. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—2, p. 655—656.

Simard, T. La longévité des graines. Revue d'Oka 12—5, p. 133—137.

Simmond, J. H. Fungicides. Queensl. Agr. Journ. 49—6, p. 604—621.

Simon, Ch. Was brachte das Jahr 1937 Neues im Körnermaisbau? Deutsch. Landw. Presse 65—17, p. 211—212. Ref. Forsch.dienst 6—1, p. 11.

Simon, J. Fortschritte in der Veredelung und Auswahl von Roggensorten in der Tschechoslowakei. Ceskoslov. Zemed. 19 No. 35. Publ. Sekt. Samenprüfung No. 60. Separ. Abdr.? 53.

Simon, J. Möglichkeiten der Verbesserung unserer Roggenproduktion. Zemed, Pokrok 5, No. 7—8. Publ. Sekt. Samenprüfung No. 58.

Simon, J. Zweckmässige Auswahl des Saatgutes. Otisk: Mlady Venkov 1938. Propagacni leták č. 3. Publ. Sekt. Samenprüfung Brno 54.

Simonet, M. Sur l'hérédité des mutations tetraploïdes de Petunia obtenues après application de colchicine. C. R. Ac. Sci. Paris 207—23, p. 1126—1128.

Simonet, M. et *Dansereau, P.* Sur plusieurs mutations tetraploïdes de Petunia apparues après traitement à la colchicine. C. R. Ac. Sci. Paris 206, p. 1832—1834.

Simpson, D. M. and *Stone, G. M.* Problems in the germination of

cotton seed. Pap. pres. Ann. Meet. South. Divis. Am. Phyt. Soc. Ref. Phytop. 28—9, p. 663.

Singh, B. N., Mathur, P. B. and *Metha, M. L.* Determination of catalase ratio as a rapid method of seed testing. Trop. Agriculture Trinidad 15—11, p. 260—261.

Sjelby, K. Report on the activities of the International Seed Testing Association in the years 1934—1937. Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 360—365. (Engl.) p. 366—371. (Franç.) p. 371—377. (Deutsch).

Skuderna, A. W. Treatment of sugar beet seed. Abs. in Facts about Sugar 33—4, p. 38. Ref Rev. Appl. Mycol, 17—7, p. 496.

Skuderna, A. W. and *Doxtator, C. W.* Germination tests with sugar beet seed. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—4, p. 323—333. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 190, 1939. Ref. Ann. Agron. n. s. 8, p. 598. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—3, p. 316.

Snell, K. Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Getreide- und Rübensorten. Angew. Bot. 20—6, p. 446—453. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—5, p. 303, 1939.

Söhngen, A. M. Over Nederlandsche Brouwgerst. Publicatie L. E. B. Fonds. 94 p.

Spangenberg, G. E. Essais comparatifs de variétés de lucerne en différents milieux. Arch. Fitotecn. del Uruguay Vol. II. (en espagnol).

Spennemann. Zur Sortenfrage bei Rüben. Mitt. f. Landwsch. 53—9, p. 190—191.

Spennemann, F. u. a. Die Neuordnung des deutschen Saatgutwesens. Arb. d. Reichsnährst. 50. 134 p.

Spinney, G. H. Red and white clover. London Nat. 1937, p. 35—45.

Sprague, H. B. Breeding rye by continuous selection. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—4, p. 287—293. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—2, p. 189, 1939. Ref. Der Züchter 11—3, p. 85, 1939.

Stahl, Chr. Control of seed and cereals for seeding purposes exported from Denmark. Danish Seed-Culture and Seed-Trade 1938, p. 1—2.

Stahl, C. Welche Arten werden in einigen Ländern als Unkräuter gerechnet und in andern als Kulturarten? Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 175.

Stanton, T. R. Registration of varieties and strains of oats VIII. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—12, p. 1030—1036.

Starz. Warum Saatgut beizen? Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—10, p. 165—167.

Stoddard, L. A. and *Wilkinson, K. J.* Inducing germination in Oryzopsis hymenoides for range reseeding. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—9, p. 763—768. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 414. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 12—9, p. 9. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—5, p. 613, 1939.

Stranc, Z. Wert der Heublumen als Saatgut für Wiesen und Weiden. Roczniki Nauk roln. 1 lésn. 39—2/3, p. 451—484. Ref. Forsch.-dienst 6—8, p. 168.

Stringfield, G. H. Shelling percentage and test weight per bushel in Ohio corn hybrids. Ohio Sta. Bimo. Bull. 195, p. 205—209. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 80—5, p. 615, 1939.

Strohmeyer, G. Ueber die züchterische Bedeutung des Tausendkorngewichts der Kiefer. I. Forstarch. 14—9, p. 153—157. Ref. Forsch.-dienst 6—4, p. 82.

Tanaschew, G. Verfahren zur raschen Bestimmung der Keimfähigkeit der Samen. Centr. Bl. Zuckerind. No. 6, p. 1087. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. d. l. betterave 6—4, p. 300.

Tanaschew, G. A. und *Gilj, W. I.* Die schnelle Bestimmung der Keimfähigkeit der Luzernesamen nach der Indikator-Methode. Selekz. i semenow. 6—2, p. 49—52. Ref. Forsch.dienst 5—12, p. 304. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 150—151.

Tavcar, A. Schlechter Kornansatz am oberen Kolbenteil bei Mais und seine Einschränkung durch Züchtung und künstliche Bestäubung. Züchter 10—12, p. 325—331. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 32—7/8, p. 221, 1939.

Taylor, J. W. and *Coffman, F. A.* Effects of vernalization on certain varieties of oats. Journ. Amer. Soc. Agron. 30—12, p. 1010—1019. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—6, p. 762, 1939. Ref. Rev. Appl. Myc. 18—4, p. 243, 1939.

Teich, H. Zottelwicke-Saatguterzeugung. Dtsch. Landw. Presse 65—29, p. 373.

Thimann, K. V. and *Lane, R. H.* After-effects of the treatment of seed with auxin. Am. Journ. Bot. 25—7, p. 535—543. Illustr. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 370. Ref. Bot. Zentralbl. N. F. 32—11/12, p. 308, 1939.

Thompson, R. C. Dormancy in lettuce seed and some factors influencing its germination. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 655, p. 20. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—5, p. 624, 1939.

Thompson, R. C. The germination of lettuce seed as affected by nutrition of the plant and the physiological age of the plant. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35 (1937), p. 599—600. Ref. Exp. Sta. Rec. 80—4, p. 483, 1939.

Thraen, A. Warum Saatbeize? Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—8, p. 129—131. 2 Abb.

Thunaeus, H. Ueber die Bestimmung der endgültigen Keimfähigkeit nicht keimreifer Braugerste mittels Wasserstoffsuperoxyd. Wschr. Brauerei 55—17, p. 129. Ref. Forsch.dienst 6—1, p. 23.

Tovarnitskii, V. I. Phytohormones and their significance in seed germination. Uspekhi Sovrem Biol. (Advanc. Modern Biol.) 9, p. 81. Russian.

Towarnitzkij, W. I. und *Statkowskaja, E. I.* Die Hormonisation der Samen. Die Chemisierung d. soz. Landwsch. H. 3, p. 37–45. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 32 7/8, p. 222, 1939.

Tschajlachjan, I. Ch. und *Schdanowa, L. P.* Die Jarowisation der Pflanzen und die Veränderungen der Wachstumshormone. Ber. Akad. Wiss. S. S. S. R. Abt. Biol. 2, p. 523-538. Russisch. Ref. Bot. Centralbl. N. F. 32—11/12, p. 302, 1939.

Tyszkiewicz, S. Ueber die Prüfung des Forstsaatgutes. Forstwiss. schaftl. Centralbl. 60, p. 725 738. Illustr. (Siehe Rohmeder: Zur Prüfung des Forstsaatgutes).

Valle, O. Improvement of seed production in red and alsike clover. Siemenjulkaisu p. 180-190. Ref. Herb. Abstr. 8-3, p. 275.

Vasil'chenko, I. T. Sur l'importance de la morphologie de la germination pour la systématique phylogénétique des phanerogames. Sovetsk. Botanika 1938 (3), p. 19-40. Illustr. Russ.

Vayssière, P. La désinfection des châtaignes. Rev. Path. végét. et d'entom. Agric. 25—4, p. 277 293. (v. p. 287 292: »Désinfection des fruits»).

Vayssière, P. Les procédés de défense contre les parasites des stocks de grains. l'Agric. prat. 102 32/33, p. 1041.

Vincent, G. Die Aufbewahrung der Fichten- und Lärchensamen. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 70 1, p. 45 51. Ref. Forsch.dienst 5 8, p. 196.

Vladimirskaja, M. E. Calculation of the initial temperature of water for thermal disinfection of seed grain against loose smut. Pl. Prot. 16, p. 118. Russian. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18 2, p. 96.

Voss, J. Ueber sorteneigene Oxydations- und Reduktionsfermente bei Triticum sativum L., ihre Verwendbarkeit zur Sortenunterscheidung. Angew. Bot. 20 4, p. 265 293 u. 20-5, p. 333-348.

Voss, J. Weitere Untersuchungen über Entwicklungsbeschleunigung an Weizensorten, insbesondere an Winterweizen. Pflanzenbau 15 1, p. 1 35. Illustr. u. 15-2, p. 49 79. Illustr.

Wakeley, P. C. Harvesting and selling seed of southern pines. U. S. Dept. Agr. Leaflet 156. Illustr.

Wakely, C. T. N. and *Mellor, A. R. C. S.* The development of dry seed treatment in Great Britain and Ireland. Nachr. ü. Schädl. bekämpf. 13 3, p. 111-122. 7 figs. Mit dtsch., franz. u. span. Zusfassg. p. 120-122.

Wanderscheck. Untersuchungsergebnisse von Gersten neuer Ernte. Allg. Brauer- u. Hopf.-Ztg. 78-125, p. 625 626. Ref. Forsch.dienst 6-8, p. 185.

Weibull, W. Is continued import of Silesian red clover necessary? Some problems in the cultivation of hay leys in south Sweden. Svensk Frötidn. 7, p. 83-85. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 416.

Welsch, M. Einfluss der Trockenbeizen auf die Durchlaufgeschwindigkeit des Saatgutes beim Drillen. Ratschl. Haus, Garten, Feld 13—8, p. 141—143.

Wesenberg, G. Wie das Uspulun entstand. Nachr. ü Schädl. bekämpf. 13—3, p. 103—111. 5 Abb. mit engl., franz. u. span. Ref. im Ref. Teil.

White, H. L. The sterilization of lettuce seed. Ann. Appl. Biol. 25—4, p. 767—780. Illustr. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 78—80, 1939. Ref. Rev. Appl. Myc. 18—4, p. 228, 1939.

Williams, M. The moisture content of grass seed in relation to drying and storing. Welsh Journ. Agric. 14, p. 213 - 232.

Williams, M. and *Evans, Gw.* The rapid determination of moisture content in grass seed. Welsh Journ. Agric. 14, p. 232 —244. Ref. Forsch.dienst 6—9, p. 204. Ref. Herb. Abstr. 8 - 3, p. 318. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11 - 1, p. 81, 1939.

Winkelmann, A. Die Entwicklung der Lohnbeizkontrolle in Westfalen und ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis. Kranke Pflanze 15, p. 145 -149.

Witte, H. New international investigations regarding the germination of hard leguminous seeds. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 10—1, p. 93—117. Ref. Herb. Abstr. 8—4, p. 414.

Witte, H. The problems and the importance of field control in rational seed production. K. Lantbr. Akad. Handl. Stockh. 76, p. 881 —898. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—2, p. 187.

Witte, H. The (Swedish) State Central Seed Testing Station's regulations regarding state sealing with control cultivation certificate of seed of cereals and pulses and also of meadow and root crop plants. Medd. Frökontrollanst. Stockholm 13, p. 86—91.

Woldan, E. Beitrag zum Studium der Wanzen. Schädigungen an Halmfrüchten. Dtsch. Landw. Presse 65 - 24, p. 301.

Wright, W. H. Some objectives of the Canadian Seed Laboratory Division. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 334—335.

Wright, W. H. The quicker and the stronger methods. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 299—306.

Wuttke, H. Wie gross ist die Fremdbefruchtung bei der gelben und blauen Süsslupine? Mitt f. d. Landwsch. 54, p. 343. Ref. Landb.-kund. Tijdschr. 51—620, p. 53.

Yanco, C. E. Does shelling by machine affect the germination of corn? Philipp. Agr. 27—1, p. 59—69.

Zarubailo, T. I. Response of unripened wheat grain to yarovization effect of chilling. C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS 19—1/2, p. 103—105. Illustr.

Zeiher, E. Untersuchungen über die Möglichkeiten der Unterscheidung der Spelzfrüchte von Phleum pratense L. und Phleum nodosum L. Pflanzenbau 15, p. 161.

Zeuschner. Erfahrungen im Süsslupinenanbau. Phosphorsäure 7, p. 231—236.

Constitution of the International Seed Testing Association. (As modified by the General Assembly of the Association held at Zürich in 1937.) Proc. Int. S. Test. Ass. 10—1, p. 491—494. (Engl.), p. 495—498. (Franç.), p. 499—502. (Deutsch).

Derde jaarboekje van het Nationaal Comité voor brouwgerst, 1938. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 50—617, p. 846.

International rules for seed testing. Proc. int. Seed Test. Ass. (Rep. 8th Int. Seed Test. Congr.) 10, p. 407—487. French and German transl. p. 433—487.

Mercurial dusts and seed germination. Fertilizer 23—24, p. 627, 629. Ref. Rev. Appl. Myc. 18—4, p. 239, 1939.

Norwegen: Einfuhrbeschränkung für Klee- und Timotheesamen. Nachr. Bl. dtsch. Pfl. Sch. Dienst 18, p. 48.

Pathology and mycology of corn. Rep. Ia Agr. Exp. Sta. 1937—38, Part 2, p. 51—59. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—4, p. 243—245, 1939.

Plant breeding work and experiments with flax, soybean, sweet lupin and maize by the Swedish Seed Association, Svalöf. Sveriges Utsädesfören. Tidskr. 47, p. 421—435.

Regulation concerning clover seed production in Latvia. Landtm. Svenskt Land 22, p. 927.

The working of the Seeds Act, 1920, in the season 1936—37. Journ. Min. Agric. 44—11, p. 1095—1099.

1939.

Appel, O. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. VI Bd. Pflanzenschutz. Verhütung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Paul Parey, Berlin. Ref. Nach. bl. dtsch. Pfl.schutzdienst 19—3, p. 21.

Arenz, H. Was ist bei der Gemüsesaatgutbestellung und bei der Aussaat zu beachten? Ratschl. f. Haus-Garten-Feld 14—5, p. 74.

Balaszyk, P. Lohnsaatbeizstellen und Beizlehrgänge. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14, p. 1—7. Illustr.

Barton, L. V. A further report on the storage of vegetable seeds. Contrib. Boyce Thompson Instit. 10—2, p. 205—220. Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Richmond, Virginia Dec. 28—30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25—10, p. 11s. 1938. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—5, p. 4, 1939.

Barton, L. V. Experiments at Boyce Thompson Institute on germination and dormancy in seeds. Sci. Hortic. 7, p. 186—193.

Barton, L. V. Storage of elm seeds. Contrib. Boyce Thompson Instit. 10, p. 221—233. Illustr. Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Richmond, Virginia Dec. 28—30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25—10, p. 10s. 1938. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—5, p. 4, 1939.

Barton, L. V. Storage of some flower seeds. Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Richmond, Virginia Dec. 28—30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25 - 10, p. 10s—11s, 1938.

Bates, G. H. Colchicine-induced polyploidy in nature. Nature 143 - 3624, p. 643.

Beattie, J. H. and *Boswell, V. R.* Longevity of onion seed in relation to storage conditions. U. S. Dept Agric. Circ. 512. 22 p.

Bennett, F. T. Fusarium disease of cereals. Agr. Progr. 16 1, p. 64—69.

Boeuf, F. Standardisation des méthodes d'analyse du froment (grain et farine). Compt. Rendus du VIe Congrès Internat. technique et chimique des industries agricoles. Budapest 1939, Tome I, p. 34.

Brentzel, W. E. Seed treatment for cereal crops. North Dakota Agr. Exp. Sta. Bimonth. Bull. 1 - 4, p. 17—20. Illustr.

Brown, E. Preserving the viability of Bermuda onion seed. Science 89 - 2309, p. 292 293. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 13— 5, p. 4—5.

Brückner, G. Der Einfluss von Feuchtigkeit und Temperatur auf den Weizen und seine Mahlprodukte. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome I, p. 445.

Brückner, G. Untersuchungsmethoden, die eine Beurteilung des Weizens beim Einkauf ermöglichen. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des industries agricoles 1939, Tome I, p. 67.

Bruyn, H. C. de. Marsh spot of peas caused by manganese deficiency. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc., Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29 - 1, p. 3, 1939.

Burkill, I. H. The trigger-mechanism in the germination of the seed of Tamus communis Linn. Journ. Bot. 77 - 914, p. 44 50.

Buy, H. G. du. Factors causing early development and vernalization. Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Richmond, Virginia Dec. 28—30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25—10, p. 11s - 12s, 1938.

Carboncini, G. Examen et proposition d'unification des méthodes d'analyse pour la détermination de la qualité du froment et des produits ultérieurs de celui-ci (Italien.). Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des industries agricoles 1939, Tome I, p. 389.

Chiappelli, R. Influenza della temperatura nella germinazione dei risi. Risicoltura 21—1, p. 8—10. Illustr.

Codd, L. E. W. Grass breeding and the production of seed. Selection and improvement of Africa's many valuable species at the Prinshof station. Farmers' Weekly, 57, p. 30-31. Illustr.

Crocioni, A. La réglémentation du commerce des semences en Italie. C. R. Assoc. Intern. d'Ess. d. Semences 11—1, p. 82—86.

Crosier, W. A seed-borne disease of vetch and peas. New York State Sta. 5—1, p. 14. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 80—5, p. 639.

Crosier, W. and *Patrick, S.* Chemical elimination of saprophytes during laboratory germination of seed peas. Journ. Agr. Res. 58—6, p. 397—422.

Doyer, L. C. Eenige gegevens over den gezondheidstoestand van het lijnzaad in verschillende jaren. Het vlas 19—25, p. 469.

Dufrenoy, J., *Dusseau, A.* and *Renier, M. A.* Distribution of frequencies occurrence of 0, 1, 2 ... 15 seeds of trifolium in samples of alfalfa seeds. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries Agricoles 1939, Tome II, p. 396.

Dunlap, A. A. and *McDonnell, A. D.* Testing germination in sand. Journ. For. 37—4, p. 330—332. Illustr.

Eggebrecht. Ueber die Tätigkeit der deutschen Samenuntersuchungsämter. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—1, p. 44—47.

Emmens, J. A. Het vochtgehalte van graan. 4e Nacobrouwjaarboekje p. 99—105.

Falkowski, M. Zur Unterscheidung von Winter- und Sommergetreidearten im ersten Jugendstadium. Polish Agr. and For. Ann. 46—1, p. 1—30. Dtsch. Zusfassg.

Farrar, M. D. How to stop weevil damage in stored grain. Illinois Sta. Circ. 489, p. 8.

Frickhinger, H. W. Neuere Erfahrungen zur Kornkäferbekämpfung. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—7, p. 100—102.

Fröschel, P. Onderzoekingen over de physiologie van de kieming. I. Remstoffen. Natuurwetensch. Tijdschr. Jrg 21, No. 4—5, p. 93—116.

Göpfert. Erfahrungen über die Gemüsebeizung. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—3, p. 39—40.

Gordon, W. L. Fusarium species associated with diseases of cereals in Manitoba. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29—1, p. 7, 1939.

Goss, W. L. Germination of buried weed seeds. Bull. Dept. Agr. California 28—2, p. 132—135. Illustr.

Greaney, F. J. and *Machacek, J. E.* The epidemiology of seed-borne microorganisms in cereals. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29—1, p. 8, 1939.

Grisch, A. Entfärbte Rotkleesamen. Vorl. Mitt. Mitt. Intern. Ver. f. Samen kontr. 11—1, p. 48—50.

Grushevoi, S. E. The effect of medium reaction on the germination of Orobanche seeds. Biull. Vses. Inst. Tabachn. i Makhor. Promyshl. Krasnodar 137, p. 47 - 50. w. Engl. summ.

Grushevoi, S. E. The effect of temperature conditions upon the germination of Orobanche seeds. Biull. Vses. Inst. Tabachn. i Makhor. Promyshl. Krasnodar 137, p. 40—46. w. Engl. summ.

Hankoczy, Jeno. Détermination des propriétés du blé du point de vue de la qualité et de sa valeur en rapport avec le travail ultérieur de ses produits. Proposition pour l'unification internationale des procédés en usage. (Hongrois avec résumé francais. p. 387. Traduction allemande p. 377). Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des industries agricoles 1939, Tome I, p. 366.

Hartisch, J. Ueber die Wirkung der Keimstimmung auf landwirtschaftliche Nutzpflanzen (Lupine). Pflanzenb. 15, p. 265—288.

Hatch, W. R. Some interesting cytological aspects of conjugation and germination. Pap. pres. General Sect. Bot. Soc. America, Richmond, Virginia, Dec. 28 - 30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25—10, p. 1s. 1938.

Hauter, D. Erfahrungen mit der Kurznassbeizung. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14 - 3, p. 35—36.

Hedges, F. Bean bacterial blight. U. S. Dept. Agr. Leaflet 174. 6 p. Illustr.

Henke. Ein Versuch mahnt zur Beizung! Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—8, p. 118—121. 2 Abb.

Hermann, E. Mc. and *Hermann, W.* Variability in purity and germination of individual plants of Agropyron cristatum (L) Gaertn. The News Letter of the Assoc. of Off. Seed Anal. of N. America Vol. 13, No. 6, p. 3.

Hildesheim, M. Het onderscheiden van gerstrassen aan het zaad. 4e Nacobrouwjaarboekje p. 69 - 86. Illustr.

Hofer, A. W. and *Hamilton, H. C.* The sterilization of legume seeds. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 13 - 1, p. 9.

Horsfall, J. G. Relation of seed protection to seed germination. News. Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 13—1, p. 11.

Horsfall, J. G. Vegetable seed treatment. U. S. Dept. Agr. Ext. Path. 37, p. 26 - 32.

Hull, J. Comparative tests on Brassica's. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 13—1, p. 4.

Huyge, C. et *Bonnet, J.* Moyen d'abréger la période de germination dans l'appréciation de l'énergie germinative de l'orge de brasserie. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome II, p. 442.

Kadocsa. Kampf gegen die Schädlinge des Getreides und des Mehles während der Lagerung und des Transportes. Compt. Rendus du

VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome II, p. 274.

Käspre, A. Die Uebertragung des Schneeschimmels (Fusarium) auf das Sommergetreide von durch den Schneeschimmel vernichteten Winterroggenfeldern. Agronoomia 19, p. 32—39. Dtsch. Zusfassg. p. 71.

Kauter, A. Der Einfluss der Nutzungsart auf die Keimung und die Entwicklung einiger Wiesenunkräuter. Pfl.bau 15—8, p. 289—298.

Kearns, V. and *Toole, E. H.* Relation of temperature and moisture content to longevity of chewings fescue seed. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 670.

Kearns, V. and *Toole, E. H.* Temperature and other factors affecting the germination of Fescue seed. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 638. 35 p. Ref. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Am. 13—5, p. 5.

Keilholz, G. »Dreiviertel des gesamten Getreidesaatgutes in meinem Bezirk wird bei mir gereinigt und gebeizt!» Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—8, p. 121—125. 1 Abb.

Klinkowski, M. Laria tristiculata Fahr. an Samen der blauen Lupine. Nachr. bl. dtsch. Pfl.schutzdienst 19—5, p. 44. Illustr.

Knyaginichev, M. I. and *Palilova, J. K.* Triticum durum and vulgare distinguished after their protein properties. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 22—4, p. 171—174.

Korhammer, K. Die Pflege der Beizmaschinen. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—1, p. 7—9.

Korhammer, K. Flugbrand bei Weizen und Gerste. Ratschl. f. Haus, Garten, Feld 14—6, p. 86.

Kunike, G. Der Kornkäfer und andere Getreideschädlinge. Flugbl. Biol. Reichsanst. No. 128. 6. veränd. Aufl. 15 p. 26 Abb.

Kunike, G. Schutz des Getreides und des Mehles gegen die parasitären Insekten während der Lagerung und des Transportes. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome II, p. 282.

La Garde, R. V. Non-symbiotische ontkieming van orchideeën. Orchidee (Bandoeng) 8—2, p. 25—29, 8—3, p. 49—53.

Lang, K. Warum beize ich mein Saatgut mit Ceresan und welche Erfahrungen mache ich damit? Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—2, p. 25—27.

Lantelmé, W. Phototropismus und Provenienz. Ein Nachwort und eine Mahnung zur »phototropistischen Methode» des Herrn Prof. Schmidt. Allgem. Forst- u. Jagdztg. 115, p. 69—85.

Leach, L. D. and *Houston, B. R.* Influence of moisture and other factors on the efficiency and safety of sugar-beet seed treatment. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29—1, p. 15, 1939.

LeBarron, R. K. and *Eyre, F. H.* The release of seeds from jack pine cones. Journ. For. 37—4, p. 305—309. Illustr.

Lebegott, H. »Nein, das ist mir zu teuer!» (Die Kosten der Reinigung und Beizung des Saatgetreides.) Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—7, p. 97—98.

Lefebvre, C. L. Ergot of Paspalum. Phytopath. 29—4, p. 365—367.

Leggatt, C. W. Contributions to the study of the statistics of seed testing. Addendum to isoprobes for the Poisson distribution. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 40—43.

Leggatt, C. W. Contributions to the study of the statistics of seed testing. VII. Further studies on the distribution of particles differing in specific gravity or size. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 25—39.

Levan, A. Tetraploidy and octoploidy induced by colchicine in diploid Petunia. Hereditas 25—2, p. 109—131. Illustr.

Lutkov, A. N. Mass production of tetraploid flax plants by colchicine treatment. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 22—4, p. 175—179. Illustr.

Machacek, J. E. and *Greaney, F. J.* Some further experiments with seed disinfection in cereals. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29—1, p. 16, 1939.

Mangenot, G. Ébauches radicellaires et colchicine. C. R. Ac. Sci. Paris 208—14, p. 1105—1107.

Martin, A. L. Possible cause of black kernels in rice. U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Rep. 23—5, p. 83—84.

Middendorf, F. G. Cytology of dormancy in Phaseolus and Zea. Bot. Gaz. 100—3, p. 485—499. Illustr.

Neill, J. C. and *Hyde, E. O. C.* Blind-seed disease causes low germination of rye-grass seed. New Zeal. Journ. Agr. 58—3, p. 223—225. Illustr.

Neumann, O. Reinigt und beizt das Saatgetreide. Ratschl. f. Haus, Garten, Feld 14—4, p. 49—51.

Niethammer, A. Mikroskopische Bodenpilze als Begleiter in Früchten und Samen. Archiv für Mikrobiol. 10—1, p. 13—25. Illustr.

Nissen, O. Strain trials with pasture plants. Meld. Norges Landbruksh. 19—1, p. 40—59. Engl. summ.

Nugent, T. J. and *Cook, H. T.* Chloropicrin as a seed disinfectant for control of black rot of kale. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29—1, p. 19, 1939.

Nydam, F. E. Over het voorkomen van Botrytis Anthophila (Bond) bij inlandsche roode klaver. Tijdschr. over Plantenziekten 45—3, p. 121.

O'Mara, J. G. Observations on the immediate effects of colchicine. Journ. Hered. 30—2, p. 35—37. Illustr.

Oort, A. J. P. De belangrijkste ziekten van de zomergerst. 4e Nacobrouwjaarboekje p. 87—98.

Oort, A. J. P. Inoculation experiments with loose smuts of wheat and barley (Ustilago tritici and U. nuda.) Phytopathology Vol. XXIX No. 8, p. 717—728.

Person, L. H. and *Edgerton, C. W.* Seed treatment for the control of bacterial blight of beans. Pap. pres. 29 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Richmond, Virginia, Dec. 27—30, 1938. Ref. Phytop. 29—1, p. 19, 1939. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—5, p. 366.

Pietsch, A. Photographische Darstellung von Samen und Früchten wichtiger angebauter Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen (Forts.). Ernähr. d. Pfl. 35—3, p. 74—76; 35—5, p. 139—142. Illustr.

Popoff, A. Die Phenolfärbung als Mittel zur Sortenunterscheidung bei Hafer. Angew. Bot. 21—1, p. 69—90. Illustr.

Rasmusson, J. and *Levan, A.* Tetraploid sugar beets from colchicine treatments. Hereditas 25—2, p. 97—102. Illustr.

Ratt, A. Ueber den Wert der entspelzten Gramineensamen. Pfl.bau 15—8, p. 299—304.

Rohmeder, E. Die Ueberwindung von Keimhemmungen bei den Samen der Weimutskiefer, Duglasie und Lärche durch Kaltnassvorbehandlung. Forstwiss. Centr. Bl. 61—13, p. 393—406.

Rohmeder, E. und *Chen, Chi-Yün.* Keimversuche mit Fichtensamen verschiedener Korngrösse. Forstwissensch. Centr. bl. 61—6, p. 177.

Ropp, R. S. de. Studies in the vernalisation of cereals. IV. The effect of preliminary soaking of the grain on the growth and tropic responses of the excised embryo of winter rye. Ann. Bot. n. s. 3—9, p. 243—252. 2 figs.

Rottenfusser, F. Gemeinschaftsarbeit in der Schädlingsbekämpfung. Ratschl. f. Haus, Garten, Feld 14—6, p. 81.

Ruge, U. Zur Physiologie der genuinen keimungshemmenden und keimungsbeschleunigenden Stoffe von Helianthus annuus. Ztschr. Bot. 33—12, p. 529—568. 14 Textabb.

Schad, H. Gemarkungsrundgang und Beizung. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—8, p. 116—118.

Schmidt, W. Warum kein Pflanzenprozent von 99? Besteht unser Saatgut nach der Selen- und Tellurfärbungsmethode Hasegawas grösstenteils aus »Mattkeimern»? Dtsch. Forstwirt 21—26. 17 p. Illustr.

Schöpflin, W. Die Beizung der Rübensamen. Ratschl. Haus, Garten, Feld 14—3, p. 38—39.

Schroeder, E. M. and *Barton, L. V.* Germination and growth of some rock garden plants. Contr. Boyce Thompson Inst. Pl. Res. 10—2, p. 235—255. Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Rich-

mond, Virginia, Dec. 28—30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25—10, p. 16s. 1938.

Sears, E. R. Amphidiploids in the Triticinae induced by colchicine. Journ. Hered. 30—2, p. 38—43. Illustr.

Simon, M. M. Méthode à employer pour établir avec le plus de certitude possible et dans le moindre temps en automne et en automne-hiver la présence éventuelle de glomérules de variétés fourragères et demi-sucrières dans les stocks de semence de betterave sucrière. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939. Tome II, p. 109.

Smith, D. C. Influence of moisture and low temperature on the germination of hop seeds. Journ. Agric. Res. 58—5, p. 369—381.

Snell, K. Sortenschutz durch Registrierung. Züchter 11—1, p. 22—24.

Soenen, M. et *Pinguair, R.* Quelques aspects de la question de standardisation des méthodes d'analyses en meunerie. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des industries agricoles 1939, Tome I, p. 34.

Solacolu, T., Constantinesco, M. et *Constantinesco, D.* Action de la colchicine sur les tumeurs végétales provoquées par le Bacillus tumefaciens. C. R. Soc. Biol. Paris 130—11, p. 1148 1150.

Sorgato, I. Ueber Aminostickstoff und Rübensamenzüchtung. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome II, p. 94.

Spaeth, J. N. and *Afanasiev, M.* The effect of sterilization with calcium hypochlorite on germination of certain seeds. Journ. For. 37—5, p. 371—372.

Staudt, E. Über den Einfluss von Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur auf die Vermahlung des Weizens. Compt. Rendus du VIe Congrès internat. technique et chimique des industries agricoles 1939. Tome I, p. 421.

Stoddard, E. M. Notes on the use of glass wool in seed germination. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 13—2, p. 4.

Ten Houten, J. G. Kiemplantenziekten van Coniferen. Proefschrift. Utrecht. 125 p. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—5, p. 357.

Thomas, B. Verluste in Silos. Compt. Rendus du VIe Congrès intern. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome II, p. 165.

Toole, E. H. Notes on longevity of seeds. News Lett. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 13—2, p. 7.

Toole, E. H. and *Toole, V. Kearns.* Germination of some Brassica types at different temperatures. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 51—56.

Toole, E. H. and *Toole, V. K.* Temperature relations in the germination of Digitaria. Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Rich-

mond, Virginia, Dec. 28—30, 1938. Ref. Am. Journ. Bot. 25—10, p. 17s. 1938.

Toole, V. K. and *Drake, V. C.* Notes on the viability of the impermeable seed of Okra. The News Letter of the Assoc. of Off. Seed Anal. of N. America, Vol. 13, No. 6, p. 1.

Varga, O. Untersuchungen über die durch Feuchtigkeit verursachten schädlichen Veränderungen von Körnerfrüchten und Mahlprodukten. Compt. Rendus du VIe Congrès Internat. technique et chimique des Industries agricoles 1939, Tome I, p. 435.

Voss, J. Versuche zur Unterscheidung deutscher Winter- von Sommergetreidesorten und zur Entwicklungsbeschleunigung von Wintergersten. Der Züchter 11—5, p. 113—123. Illustr.

Voss, J. Weitere Untersuchungen zur kurzfristigen Sortenunterscheidung bei Getreide. Angew. Bot. 21—1, p. 96—143. Illustr.

Werner, G. Untersuchungen über die Möglichkeit der Erzeugung polyploider Kulturpflanzen durch Colchicinbehandlung. Der Züchter 11—3, p. 57.

Witte, H. Gelbklee (Medicago lupulina L.) von schwedischer Herkunft. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 11—1, p. 1—4.

Witte, H. General Index of the Publications of the Intern. Seed Test. Ass. and the Intern. Seed Testing Congresses, 1921—1938. Stockholm 1939 (in English, French and German.), 55 p.

Witte, H. Report of the Works at the Swedish State Seed Testing Station during the Fiscal Year 1937—1938. Medd. Stat. Centr. Frökontr. Sweden 14, p. 3—61. English summary.

Witte, H. The occurence of noxious weed seeds in samples of red clover, alsike clover and timothy of Swedish origin. Medd. Stat. Centr. Frökontr. Sweden 14, p. 81—88. English summary.

Woodbridge, M. A study of the rate of occurrence of certain weed seeds in replicate analyses of the seed of timothy (Phleum pratense). Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—1, p. 5—24.

Die topographische Selenmethode, ein neues Verfahren zur Feststellung der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte ohne Keimversuch.

Von

Georg Lakon,
Hohenheim.

Die Keimfähigkeit der Samen wird allgemein durch Keimversuche unter optimalen Keimungsbedingungen festgestellt, wobei angestrebt wird, alle entwicklungsfähigen Körner zur Keimung zu bringen. Diesem Verfahren haften grundsätzlich zwei Nachteile an: erstens beansprucht die Untersuchung einen in der Praxis der Samenkontrolle oft störend empfundenen längeren Zeitraum und zweitens werden in gewissen Fällen infolge mangelnder Keimreife und anderer Zustände, die Keimverzug zur Folge haben, Ergebnisse erzielt, die hinter der tatsächlichen »Keimfähigkeit» zurückbleiben.

Was den ersten Punkt anbelangt, nämlich die mehr oder weniger lange Zeitspanne, die die Keimversuche beanspruchen, so kann seine Bedeutung von jedem, der die Bedürfnisse der Praxis kennt, ohne weiteres richtig eingeschätzt werden. Im Gegensatz hierzu bedarf der zweite Punkt einer näheren Erläuterung. Ich habe schon an anderer Stelle (4) darauf hingewiesen, dass das, was der Keimversuch an »*Keimfähigkeit*» ergibt, nicht immer die Gesamtheit der tatsächlich entwicklungsfähigen Samen umfasst. Zur scharfen Trennung der in solchen Fällen auftretenden Differenz zwischen der zu einem bestimmten Zeitpunkt im Keimversuch realisierbaren »*Keimkraft*» einerseits und dem Betrag der tatsächlich entwicklungsfähigen Samen anderseits, habe ich den neuen Begriff der »*Keimpotenz*» aufgestellt. ***Die Keimpotenz drückt den Prozentsatz der entwicklungsfähigen Körner überhaupt aus, ohne Rücksicht darauf, ob die Entwicklung, d. i. die Keimung, zu irgend einem Zeitpunkt unter den für die Art bekannten natürlichen Bedingungen verwirklicht werden*** *kann.* Wenn z. B. eine noch nicht keimreife Samenprobe im Keimversuch nur eine 80%ige Keimung, nach eingetretener Keimreife aber eine solche von 100 % ergeben hat, so können wir diese Verhältnisse folgendermassen ausdrücken: die Probe hat eine Keimpotenz von 100 %, die Keimkraft jedoch betrug zuerst nur 80 %, dann 100 %, denn es ist klar, dass hier sämtliche Körner von vornherein entwicklungsfähig, wenn auch nicht zum Keimen zu bringen waren.[1]

Hätten wir eine zuverlässige Methode zur Feststellung der entwicklungsfähigen Körner, also der Keimpotenz, so wären wir auch in den Fällen, in welchen der Keimversuch mehr oder weniger versagt, zu jeder Zeit in der Lage, uns über die Beschaffenheit einer Samenprobe zu unterrichten.

Vielerlei Methoden sind zu diesem Zwecke vorgeschlagen worden (5). Von diesen haben sich diejenigen, welche die Probe als Ganzes behandeln, um den Grad gewisser Lebensäusserungen, wie Atmungsintensität oder Enzymaktivität festzustellen, als aussichtslos erwiesen, weil eine Proportionalität zwischen dem Grade dieser Lebensäusserungen der Probe und ihrem Keimprozent nicht besteht. Aussichtsreicher dagegen erscheinen diejenigen Methoden, die darauf abzielen, die Beschaffenheit des einzelnen Korns und zwar seines Embryos selbst festzustellen, und von diesen wiederum in erster Linie die Färbemethoden, die auf den Permeabilitätsverhältnissen der lebenden und der toten Zellen beruhen, sowie die in den letzten Jahren empfohlenen Selen- bezw. Tellurmethoden. Selen- und Tellursalze wurden zum ersten Male von HASEGAWA (2) zur Keimprüfung von Forstsamen herangezogen. Sowohl die Farbstoffe wie das Selen bezw. Tellur schienen den Nachteil zu haben, dass in den Fällen, wo nur partielle Färbungen auftreten, die Entscheidung über die Entwicklungsfähigkeit äusserst unsicher war. EIDMANN (1), dem das Verdienst gebührt, mit Beharrlichkeit auf die Brauchbarkeit des Selens hingewiesen zu haben, versuchte aus dem Gesamtumfang und der Intensität der Färbung auf die Entwicklungsfähigkeit zu schliessen und zwar bei Anwendung des Selens an den langsam keimenden Forstsamen.

---

[1] Näheres in meiner oben angeführten Arbeit.

Ausgedehnte eigene Versuche mit Koniferensamen zur Nachprüfung der Befunde **Eidmanns** ergaben zwar im Prinzip eine Bestätigung derselben, befriedigten aber nicht in dem Masse, dass daraus die absolute Zuverlässigkeit der Methode gefolgert werden konnte. **Eidmann** urteilt, wie oben erwähnt, nach Umfang und Intensität der Färbung, also nach graduellen Unterschieden, deren Abgrenzung nur eine künstliche ist.

Zur Klärung der Frage stellte ich mir zuerst die Aufgabe, das allmähliche Schwinden der Keimfähigkeit am Embryo näher zu verfolgen. Dabei nahm ich Zuflucht zu geeigneteren Objekten, nämlich zu den Getreidefrüchten, deren Embryonen weitgehendste Gliederung aufweisen. Zudem stehen uns die verschiedensten Getreideproben, und zwar vielfach sortenrein, in schier unerschöpflicher Anzahl zur Verfügung, was bei Koniferensamen nicht der Fall sein kann. Sichere, allgemein gültige Schlussfolgerungen können aber nur auf Grund eines äusserst umfangreichen Materials gezogen werden. Lebendes Gewebe wird durch Behandlung mit Selenlösung korallenrot gefärbt, indem durch Reduktion amorphes Selen ausgeschieden wird. *Ist der Embryo deutlich gegliedert, so können wir durch die Reaktion nicht nur lebende und tote Embryonen unterscheiden, sondern auch dort, wo partielle Färbung eintritt, die vom Tode ereilten und die noch lebenden Einzelorgane des Embryos erkennen und dementsprechend feststellen, inwieweit die für die Entwicklung des letzteren notwendigen Organe erhalten sind* (6.)

Die Embryonen der Getreidearten zeigen eine deutliche Gliederung des Wurzelteiles, welcher mehrere Wurzelanlagen aufweist. Bei *Weizen* (Triticum sativum Lam.) sehen wir, wenn wir Frucht- und Samenschale entfernen, drei voll entwickelte Wurzelanlagen, nämlich median an der Spitze eine Hauptwurzelanlage und darüber beiderseits je eine kleinere Nebenwurzelanlage (Abb. 1 a). Oberhalb dieser letzteren seitlichen Wurzelanlagen befinden sich, im Coleorrhiza-Gewebe gleichmässig eingebettet, zwei weitere, primitivere Wurzelanlagen, die äusserlich nicht in Erscheinung treten. Am meisten entwickelt ist die an der Spitze stehende Hauptwurzelanlage, dann folgen die beiden äusserlich sichtbaren Nebenwurzelanlagen, die in der Entwicklung der Hauptanlage nur geringfügig nachstehen, und dann erst

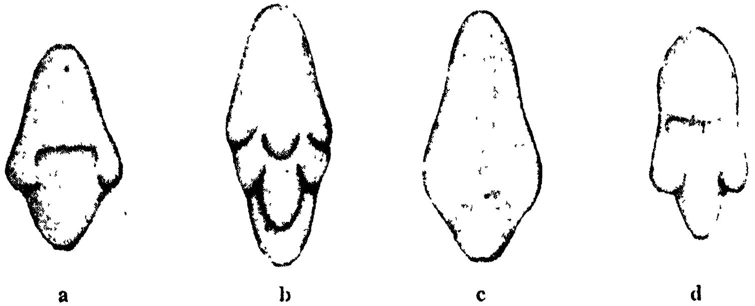


Abb. 1. *Embryonen: a. Weizen* mit 3 Wurzelanlagen und quer in der Mitte der Epiblast; *b. Roggen* mit 7 Wurzelanlagen, ohne Epiblast; *c. Gerste* mit äusserlich kaum sichtbaren Wurzelanlagen, ohne Epiblast; *d. Hafer* mit 3 Wurzelanlagen und quer in der Mitte der Epiblast. (Vergr. ca. 10/1.)

in weitem Abstand die beiden primitiven inneren Wurzelanlagen. Dementsprechend entwickeln sich bei normalen, unversehrten Weizenkeimlingen stets 5 Wurzeln. Aus den Angaben von Heinisch (3), der bei Weizenkeimlingen bis zu 8 Keimwurzeln fand, ist zu schliessen, dass eine Wurzelbildung auch aus weiteren Partien der Coleorrhiza, die aber beim Weizen nicht sehr umfangreich ist, möglich ist. Der Umfang der Coleorrhiza ist beim Weizen durch den wohlausgebildeten Epiblast (Abb. 1 a) genau abgegrentzt; der obere Rand des Epiblast ist die Grenze zwischen Wurzel- und Sprossteil des Embryos.

Bei *Roggen* (Secale cereale L.) sehen wir (Abb. 1 b) an der Spitze eine stark entwickelte Hauptwurzelanlage, darüber eine mittlere Wurzelanlage, flankiert beiderseits von je einer weiteren Wurzelanlage, und weiter darüber in ähnlicher Weise eine mittlere Wurzelanlage mit zwei Nebenanlagen. Der Abstand dieser Anlagen voneinander, sowohl in der äusserlich sichtbaren Grösse wie in der inneren Differenzierung, entspricht der geschilderten Reihenfolge, wobei die zuletzt genannten drei Wurzelanlagen gegenüber den anderen wesentlich zurückstehen. Von dieser typischen Anordnung der Wurzelanlagen finden wir beim Roggen mannigfache Abweichungen, doch bleibt überall das Prinzip mehr oder weniger bewahrt. Diesen Verhältnissen entsprechend finden wir bei den Roggenkeimlingen regelmässig zuerst vier Wurzeln, die sich später auf sieben erhöhen, und nur in sehr seltenen Fällen konnte ich eine achte Wurzel beobachten. Dabei ist zu beachten, dass beim Roggen die Coleorrhiza noch beschränkter ist als beim Weizen und dass die letzten Wurzelanlagen bis zur Plumula heranreichen. Ein Epiblast dagegen fehlt hier vollkommen.

Bei der *Gerste* (Hordeum sativum Jess.) ist die Coleorrhiza besonders stark entwickelt und darin sind in der Regel 6 wohldifferenzierte Wurzelanlagen derart eingebettet, dass sie äusserlich kaum wahrnehmbar sind (Abb. 1 c). Durch Aufhellen mittels Karbolsäure kann ihre Lage leicht festgestellt werden: 3 Anlagen an der Spitze, die übrigen 3 darüber und zwar eine mittlere über der Hauptanlage und 2 seitliche. Dementsprechend entwickeln sich bei der Gerste zuerst 3 Keimwurzeln in fast gleicher Stärke, denen bald ein zweiter Schub aus 3 weiteren Keimwurzeln aus der zweiten Gruppe der Wurzelanlagen folgt. Bei normal entwickelten Gerstenkeimlingen fand ich stets diese 6 Keimwurzeln. Im übrigen ist aber hier die mächtige Coleorrhiza befähigt, auch weitere Keimwurzeln zur Entwicklung zu bringen, so dass Gerstenkeimlinge oft bis 8, nach Heinisch sogar bis 10 Keimwurzeln aufweisen. Das zur Wurzelbildung befähigte Coleorrhiza-Gewebe reicht bis zur Basis der Plumula. Ein Epiblast ist nicht vorhanden.

Auch beim *Hafer* (Avena sativa L.) ist die Coleorrhiza mächtig entwickelt, dock erinnern hier die 3 wohldifferenzierten, äusserlich gut sichtbaren Wurzelanlagen und das Vorhandensein eines wohlausgebildeten Epiblast (Abb. 1 d) an die bereits geschilderten Verhältnisse beim Weizen. Aus der mittleren Anlage entwickelt sich zuerst eine Hauptwurzel, der bald die beiden seitlichen Nebenwurzeln folgen. Später erscheint darüber, meist median oberhalb der Hauptwurzel, eine vierte Wurzel. Bei der Weiterentwicklung des Keimlings erscheinen schliesslich in der Regel weitere 3 Wurzeln, so dass an normal entwickelten Haferkeimlingen 7 Wurzeln anzutreffen sind. Der zur Wurzelbildung befähigte Teil des Haferembryos ist durch den Epiblast scharf abgegrenzt.

Diese Beobachtungen konnte ich durch Feststellungen des inneren Aufbaues der Getreideembryonen ergänzen und zwar geschahen diese durch Aufhellen mittels Karbolsäure, wodurch die Embryonen, glasklar gemacht, ihren inneren Aufbau offenbaren. Darüber wird an anderer Stelle ausführlich berichtet.

Besonders hervorzuheben sind die oben geschilderten Feststellungen über die *mächtig entwickelte Coleorrhiza und ihre starke Regenerationsfähigkeit bei Gerste und Hafer,* die dahin auswirkt, dass bei diesen beiden Getreidearten *auch dann Wurzelbildung eintritt, wenn die wohlausgebildeten, äusserlich sichtbaren Wurzelanlagen tot sind, der übrige ansehnliche Teil der Coleorrhiza aber noch lebend ist.*

Das Eindringen der Selenlösung bis zum Embryo ist, selbst wenn das Korn vorher angeschnitten oder quer zur Längsachse halbiert wird, in vielen Fällen erschwert, manchmal sogar praktisch unmöglich. Daran scheiterte z. B. diese einfache Anwendungsmethode beim Weizen, obwohl hier die Feststellung der Reaktion der Einzelteile des Embryos äusserlich im allgemeinen — wenn die Lösung einmal bis zum Embryo eingedrungen ist — möglich ist, was bei Roggen und Gerste wegen der komplizierten Verhältnisse nicht der Fall sein kann. *Nur beim Hafer war dieses Verfahren vollauf befriedigend;* hier dringt die Lösung unbehindert bis zum Embryo ein und *die dünne Kornhülle lässt eine Feststellung der topographischen Ausbreitung der Färbung des Embryos ohne weiteres zu.* Die Anwendungstechnik ist also beim Hafer folgende: die Körner werden von den Spelzen befreit und quer halbiert; die den Embryo tragende Hälfte gelangt in die Selenlösung[1], worin sie in der Regel 2 Tage verbleibt. Entspelzen und Halbieren von 100 Korn beansprucht durchschnittlich bei einiger Übung etwa 12—15 Minuten. Bei *Weizen, Gerste* und *Roggen* werden die abgezählten Körner über Nacht in Wasser eingeweicht und dann *die Embryonen* mit Hilfe einer Lanzettnadel *herauspräpariert* und in die Selenlösung verbracht, worin sie bis zum Eintritt deutlicher Färbung (in der Regel innerhalb 24 Stunden) verbleiben. *Das Eindringen der Lösung in das Embryogewebe geht ungehindert und gleichmässig von statten und die topographische Ausbreitung der Färbung kann genau festgestellt werden.* Die Präparation der Embryonen bei Weizen, Roggen und Gerste beansprucht bei einiger Übung durchschnittlich 8—10 Minuten für 100 Körner.

---

[1] Es wurde sowohl saueres Natriumselenit ($NaHSeO_4$), wie das neuerdings von der Firma MERCK herausgegebene »Natriumbiselenit zur Keimprüfung« mit gleich gutem Erfolg verwendet, und zwar in etwa 2-prozentiger Lösung.

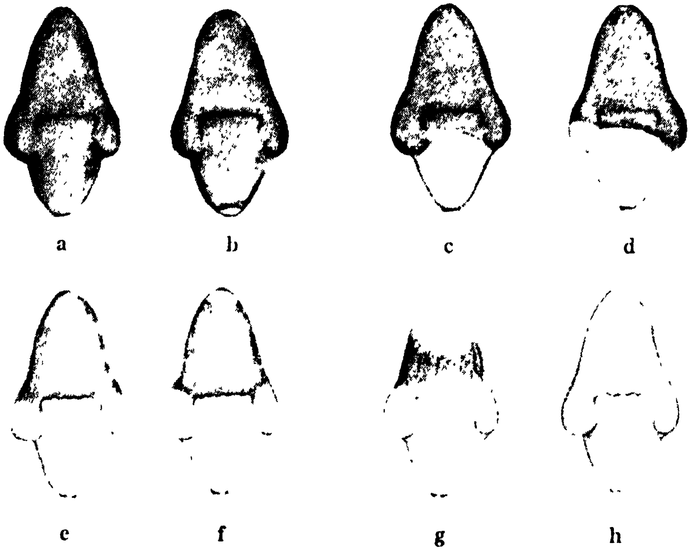


Abb. 2. *Weizen-Embryonen mit Selen behandelt: a.* total gefärbt; *b.* bis auf einen kleinen Meniskus an der Spitze der Hauptwurzelanlage total gefärbt; *c.* an der Hauptwurzelanlage ungefärbt, alles Übrige gefärbt; *d.* an der Hauptwurzelanlage und einem Teil der Nebenwurzelanlagen nicht gefärbt; *e.* nur am Sprossteil gefarbt; *f.* an den Wurzelanlagen und an der Spitze des Sprossteils nicht gefarbt; *g.* nur an der Basis des Sprossteils gefärbt; *h.* total ungefärbt. (Vergr. 10/1.)

Die Embryonen werden nach den von der Färbung betroffenen Organen sortiert. Nehmen wir als Vorbild die Verhältnisse beim Weizen, so können wir die mit Selen behandelten Embryonen nach folgenden 4 Gruppen sortieren:

1. *total gefärbt* (Abb. 2 a);
2. *Hauptwurzel ungefärbt,* Nebenwurzeln ganz oder mindestens zum Teil gefärbt (Abb. 2 c und 2 d);
3. *Wurzelteil nicht gefärbt,* nur Sprossteil (ganz oder teilweise) gefärbt (Abb. 2 e und 2 f);
4. *total ungefärbt* (Abb. 2 h) bezw. nur eine schmale Zone an der Basis des Sprossteils gefärbt (Abb. 2 g).

Dazu ist noch zu bemerken, dass in manchen Fällen auch Übergänge zwischen diesen Gruppen auftreten, deren Abschätzung dem Uneingeweihten eine gewisse Unsicherheit bereiten mag. Wenn wir aber über die topographische Anatomie der Embryonen auf Grund eingehender Studien an aufgehellten Präparaten genau

Bescheid wissen, bereitet uns die Entscheidung über solche Grenzfälle keinerlei Schwierigkeiten. So finden wir oft als scheinbaren Übergang von Gruppe 1 in Gruppe 2 total gefärbte Embryonen, an deren Spitze die Hauptwurzelanlage einen ungefärbten Meniskus von geringem Umfang zeigt (Abb. 2 b), der nur Aussenschichten dieser Anlage umfasst und somit der Entwicklungsfähigkeit derselben keinen Abbruch tut. Solche Embryonen rechnen daher zur Gruppe 1.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, *dass es einzig und allein auf die topographische Ausbreitung der Färbung an sich ankommt*, während *die Intensität der Färbung*, die von der Dauer der Einwirkung der Selenlösung, der Temperatur und in manchen Fällen auch von etwaigen chemischen Stoffen (z. B. bei gebeiztem Getreide usw.) abhängt, *ohne jegliche Bedeutung* ist. Durch längere Einwirkungsdauer der Selenlösung und bei erhöhter Temperatur wird auch dort, wo hellere Färbungen eintreten, eine Intensivierung erreicht.

Ist die Annahme richtig, dass nur die Anlagen, die sich durch die Selenbehandlung rot färben, entwicklungsfähig, die ungefärbt bleibenden dagegen tot sind, so muss zwischen den Befunden nach der Selenbehandlung und den Befunden auf Grund der Keimversuche völlige Übereinstimmung herrschen. Es muss daher erwartet werden, dass im Keimversuch die Embryonen der Gruppe 1 sämtliche Wurzelanlagen, die der Gruppe 2 nur Nebenwurzelanlagen und die der Gruppen 3 und 4 keine Wurzelanlagen zur Entwicklung bringen. Die Samen der Gruppe 3 müssen aber befähigt sein, wurzellose (»anomale») Keime zu entfalten. Durch genaue Feststellungen an den bei den Keimversuchen gewonnenen Keimlingen *konnte ich eine solche vollständige Übereinstimmung tatsächlich nachweisen*, so dass auch auf Grund der Keimversuche vier Kategorien gebildet werden könnten, die den vier oben aufgestellten Gruppen völlig entsprechen, nämlich: I. *Keimlinge mit Haupt- und Nebenwurzeln;* II. *Keimlinge nur mit Nebenwurzeln;* III. *Wurzellose Keime;* IV. *Nicht gekeimte Körner.*

Die Ergebnisse einiger dieser Versuche, die Weizenproben verschiedenster Beschaffenheit umfassen, sind auf Tab. 1 zusammengestellt. Sowohl bei den Selen- wie bei den Keimversuchen sind die angegebenen Prozente Mittelwerte aus je 4×100 Körnern.

Tab. 1. *Vergleichende Selen- und Keimversuche mit Weizen.* Gruppierung nach den gefärbten Keimanlagen bezw. nach den entwickelten Keimwurzeln.

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Selenversuch									
Gruppe 1	76	90	78	93	50	91	76	81	51
» 2	14	5	15	5	6	8	22	17	31
» 3	1	0	1	0	5	1	0	1	5
» 4	9	5	6	2	39	0	2	1	13
Keimversuch									
Kategorie I ...	78	91	73	96	58	88	78	77	58
» II	12	7	17	3	3	11	18	21	25
» III .	3	1	2	0	2	1	1	1	7
» IV	7	1	8	1	37	0	3	1	10

Der Spielraum in den Schwankungen der einzelnen Versuchsreihen innerhalb eines Keimversuches wurde durch sorgfältigste Versuchsanstellung auf ein Minimum herabgedrückt; er betrug in seiner Abweichung vom Mittel bei den hochkeimenden Proben 2, 4 und 6 nicht über ± 3, bei den übrigen nicht über ± 5 %. Dabei wurden die Keimversuche auf Grund der langjährigen Erfahrungen der praktischen Samenkontrolle nach verschiedenen Methoden (Sand- und Papierkeimbett, Temperatur 18—20 und 12—14° C) ausgeführt, so dass hier die erzielten Keimprozente völlig der Keimpotenz entsprechen. Bei den Selenversuchen waren die Schwankungen der Einzelreihen untereinander noch geringer; sie gingen bei den hochkeimenden Proben nicht über ±2, bei den übrigen nicht über ± 3 % vom Mittel hinaus.

Die völlige Übereinstimmung zwischen den Befunden der Selenprüfung und denjenigen der Keimversuche liefert den bindenden Beweis, dass nur diejenigen Partien des Embryos entwicklungsfähig sind, die sich befähigt erweisen, das Selen zu reduzieren. Ist aber auch nur ein Teil der wurzelbildenden Partie des Embryos entwicklungsfähig, so ist der Same keimfähig, sofern auch die Plumula durch die Selenbehandlung sich rot färbt. Letzteres ist indessen bei Embryonen, deren Wurzelteil selbst zum kleinsten Teil entwicklungsfähig ist, immer der Fall, weil —

wie ich an anderer Stelle (6) näher dargelegt habe — *das Absterben des Embryos bei den vier Getreidearten an der Spitze der Hauptwurzelanlage beginnt und über die übrigen Wurzelanlagen hinweg bis zum Sprossteil fortschreitet,* welcher dann seinerseits von der Spitze her von der Nekrose befallen wird, bis zum völligen Absterben des gesamten Embryos. *Was aber lebend ist, ist auch entwicklungsfähig.* Solange wurzelbildende Teile des Embryos am Leben sind, ist auch die Plumula am Leben und entwicklungsfähig. Theoretisch besteht allerdings die Möglichkeit, dass an einem gesunden Embryo die Plumula durch mechanische Verletzungen getötet worden ist, aber praktisch ist mir ein solcher Fall noch nicht vorgekommen, obwohl ich allein von Weizen über 2000 Embryonen untersucht habe. Damit stimmt aber auch die Erfahrung der praktischen Samenkontrolle mit den sogenannten anomalen Keimen bei Getreide überein, die stets wurzellose Keime sind. *Ich habe die Bildung solcher wurzelloser Keime bei Weizen, Roggen, Gerste und Hafer künstlich durch Heisswasserbehandlung hervorgerufen. Die wurzellosen Keime der Getreidearten entstehen in der Tat nur dadurch, dass am Embryo der gesamte Wurzelteil bereits abgestorben, die Plumula aber noch lebendig und somit entwicklungsfähig ist.*

Diese Feststellungen wurden in der Hauptsache an Weizen gemacht, weil bei demselben die Verhältnisse am günstigsten für die mühsamen Beobachtungen über die Wurzelbildung im Keimversuch liegen. Grundsätzlich liegen aber die Verhältnisse auch bei den übrigen Getreidearten Roggen, Gerste und Hafer ähnlich, so dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass das über den Weizen Gesagte auch für diese gilt.

Für die praktische Samenprüfung ist von ausschlaggebender Bedeutung die *völlige Übereinstimmung zwischen den Befunden der Selen- und der Keimversuche,* wie sie aus der Zusammenstellung auf Tab. 1 hervorgeht. Zählen wir nämlich hier die bei den Gruppen 1 und 2 der Selenversuche festgestellten Prozente einerseits und die bei den Kategorien I und II der Keimversuche anderseits zusammen, so bekommen wir Zahlen, die innerhalb des Zufallsspielraumes *aufs beste miteinander übereinstimmen,* wie aus Tab. 2 hervorgeht. Zählen wir also beim Selenversuch die Embryonen, die ganz oder zum mindesten an einem Teil der Wur-

Tab. 2. *Entwicklungsfähige Körner nach den Befunden der Tab. 1.*

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Selenversuch (Gruppe 1+2) .	90	95	93	98	56	99	98	98	82
Keimversuch (Kategorie I+II)	90	98	90	99	61	99	96	98	83

zelanlagen gefärbt werden, als keimfähig, so bekommen wir dasselbe Keimergebnis wie beim Keimversuch, bei welchem ja auch ausser den mit sämtlichen Keimwurzeln auch die nur mit Nebenwurzeln gekeimten Körner als keimfähig rechnen.

Äusserst umfangreiche vergleichende Selen- und Keimversuche nicht nur mit Weizen, sondern auch mit Roggen, Gerste und Hafer haben diese *Übereinstimmung der Befunde bestätigt.* Bei Roggen werden wie bei Weizen die ganz und die teilweise (also an sämtlichen Wurzelanlagen und an allen oder an einem Teil der Nebenwurzelanlagen) gefärbten Embryonen zusammengezählt als keimpotent gerechnet. Bei Gerste und Hafer werden als solche auch die an den oberhalb der äusserlich sichtbaren Partien der Coleorrhiza gefärbten Körner gerechnet, wobei die Färbung unter Umständen sehr schwach sein kann. Eine ausführliche Wiedergabe und Besprechung dieser Versuche wird an anderer Stelle erfolgen. Hier seien nur wenige, wahllos aus dem umfangreichen Material herausgegriffene Beispiele wiedergegeben (Tab. 3—6); sie erstrecken sich auf Proben von verschiedenster Keimfähigkeit und sind nach der Höhe derselben geordnet.

Die Übereinstimmung zwischen Selen- und Keimversuchen lässt überall nichts zu wünschen übrig. Die Differenzen liegen weit unter der Höchstgrenze der zulässigen Latitüde, die nach den internationalen Vorschriften vom 1. August 1938 je nach der Höhe der Keimfähigkeit 3—10 % beträgt; sie entsprechen mehr den Zufallsspielräumen. Wichtig ist der Umstand, dass, während die Selenversuche stets innerhalb der Zufallslatitüde die höchste Keimfähigkeit, also die Keimpotenz erreichten, dies bei den Keimversuchen vielfach nicht der Fall war. Dies liegt, wie ein-

Tab. 3. *Ergebnisse weiterer vergleichender Versuche mit Weizen* (je vom Hundert).

Selenversuch ...	100	100	99	99	98	98	98	97	96	95
Keimversuch ...	100	98	100	99	98	97	95	99	95	97
Selenversuch ...	93	93	90	90	90	88	88	87	85	84
Keimversuch ...	93	94	92	87	91	84	83	86	86	79
Selenversuch .	84	81	80	80	79	79	77	76	75	75
Keimversuch ..	88	83	79	77	78	76	83	79	79	71
Selenversuch ...	73	70	66	65	64	62	61	51	—	—
Keimversuch ...	70	73	68	68	67	61	66	50	—	—

Tab. 4. *Ergebnisse einiger vergleichender Versuche mit Roggen* (je vom Hundert).

Selenversuch .	100	100	100	98	99	99	97	97	96	95
Keimversuch .	100	99	98	100	99	97	98	95	98	93
Selenversuch ...	92	90	89	86	86	86	85	84	83	80
Keimversuch ...	90	91	89	90	83	81	85	83	88	80
Selenversuch ...	79	78	78	77	76	75	75	75	73	71
Keimversuch ...	76	82	78	82	74	79	69	78	75	76
Selenversuch .	70	68	64	58	19	—	—	—	—	—
Keimversuch .	64	67	58	59	19	—	—			

Tab. 5. *Ergebnisse einiger vergleichender Versuche mit Gerste* (je vom Hundert).

Selenversuch ...	100	100	99	97	97	93	92	92	92	92
Keimversuch ..	100	99	99	98	95	95	94	91	90	93
Selenversuch ...	88	88	87	86	85	85	84	83	82	81
Keimversuch .	88	91	82	89	89	85	86	81	78	84
Selenversuch ..	80	78	77	74	74	68	67	65	59	55
Keimversuch ...	77	83	72	72	73	73	73	66	53	54
Selenversuch ..	55	49	48	18	—	—	—	—	—	—
Keimversuch ...	53	49	45	20	—	—	—	—	—	—

Tab. 6. *Ergebnisse einiger vergleichender Versuche mit Hafer* (je vom Hundert).

Selenversuch . .	100	99	98	98	98	98	97	97	96	96
Keimversuch	100	99	99	98	97	96	96	95	96	94
Selenversuch .	96	95	95	95	95	94	94	93	93	92
Keimversuch ...	93	97	96	94	93	95	92	95	92	91
Selenversuch	92	91	91	91	90	89	88	88	88	86
Keimversuch	90	93	90	88	89	92	91	90	88	88
Selenversuch	86	86	85	84	83	83	83	83	82	81
Keimversuch	86	85	83	81	88	86	83	81	83	83
Selenversuch	78	77	77	76	73	73	72	71	69	68
Keimversuch .	77	81	77	72	72	71	77	71	74	63
Selenversuch	66	58	57	55	49	48	38	26	—	—
Keimversuch ...	65	65	61	53	51	40	39	25	—	—

gangs erwähnt, darin, dass nicht in jedem Keimversuch die Keimpotenz erreicht wird. Wenn wir von den Fällen absehen, bei welchen das in einem Keimversuch erzielte Keimprozent zwar nicht ganz die Keimpotenz erreicht, aber immer noch innerhalb der zulässigen Latitüde bleibt, kommen nicht selten auch Fälle vor, bei welchen *der Keimversuch* sehr beträchtlich *hinter der Keimpotenz zurückbleibt.* Das ist dort der Fall, wo *Keimverzug* vorliegt, wie bei nicht nachgereiften Proben, oder wenn Pilzbefall die normale Keimung unterdrückt. *Wurden die Versuche nach eingetretener Keimreife wiederholt, so erreichten die dabei erzielten Keimprozente stets die Höhe der durch den Selenversuch festgestellten Keimpotenz.* Einige typische Beispiele sind auf Tab. 7—9 zusammengestellt. Auch durch Desinfektion mit Sublimatlösung konnten Proben, die durch Pilzbefall an der Keimung verhindert waren, zu voller Keimung und somit zu völliger Übereinstimmung mit dem Ergebnis des Selenversuches gebracht werden. *Darin erblicke ich einen grossen Vorteil der Selenmethode.* Die Schwierigkeiten bei den Keimversuchen mit nicht keimreifem Getreide sind allgemein bekannt. Die Versuche müssen mehrfach unter geänderten Aussenbedingungen (Temperatur usw.) wiederholt werden, was nicht nur mit vermehrter Arbeit, sondern auch mit Verzögerungen in der Erledigung der

Tab. 7. *Befunde bei keimunreifen Weizen-Proben* (je vom Hundert)

Selenversuch	100	99	98	96	95	94	92
Erste Keimung	69	59	90	89	82	76	83
Zweite Keimung	98	98	99	97	95	94	91
Selenversuch	90	89	88	87	80	64	54
Erste Keimung	82	77	71	79	69	51	38
Zweite Keimung	93	91	92	90	79	68	50

Tab. 8. *Befunde bei keimunreifen Gersten-Proben* (je vom Hundert).

Selenversuch	100	100	100	98	96	95	87	83
Erste Keimung	73	60	49	87	53	88	74	68
Zweite Keimung	97	99	100	99	93	94	89	86

Tab. 9. *Befunde bei keimunreifen Hafer-Proben* (je vom Hundert).

Selenversuch	99	98	97	96	95	94
Erste Keimung	88	89	85	84	84	89
Zweite Keimung	98	97	98	96	96	97

Untersuchungen verknüpft ist. Ich habe bei den laufenden Kontrolluntersuchungen dieses Jahres bei den Getreideproben stets auch die Untersuchung nach der topographischen Selenmethode durchführen lassen. Zeigte der Selenversuch eine ebenso niedrige Keimpotenz wie der Keimversuch Keimkraft, so konnte die Untersuchung abgeschlossen und die Anstellung weiterer Versuche erspart werden. Ergab dagegen der Selenversuch eine hohe Keimpotenz, während der Keimversuch, nach dem Ergebnis der ersten Abzählung beurteilt, eine schlechte Keimkraft zu ergeben versprach, so konnten rechtzeitig erneute Keimversuche (unter Umständen auch Keimversuche mit desinfizierten Samen) ausgeführt werden. *Diese Versuche haben dann schliesslich stets die Selenbefunde bestätigt.* Bei den auf den Tabellen 3—6 angegebenen Keimprozenten handelt es sich in einzelnen Fällen um solche durch Wiederholungen erzielte Höchstkeimungen.

Aus den obigen Darlegungen geht klar hervor, dass *die Leistungsfähigkeit der von mir ausgearbeiteten Methode in der Beur-*

teilung auf Grund der topographischen Ausbreitung der Selenfärbung liegt und dass jede andere Methode, die dies nicht tut oder der Intensität der Färbung Bedeutung beimisst, zu Misserfolg führen muss. Das ist tatsächlich der Fall bei dem von THOMAS (7) ebenfalls an Getreide zur Anwendung gebrachten Verfahren, bei welchem die eingetretene Färbung an den der Länge nach in Richtung der Bauchspalte durchschnittenen Embryonen festgestellt wird, wobei die seitlichen Wurzelanlagen der Beoachtung entzogen werden. Eine solche Beurteilung kann zwar in den Fällen, bei welchen Embryonen mit partieller Nekrose gar nicht oder in ganz geringer Anzahl vorhanden sind, eine Übereinstimmung mit dem Keimprüfungsbefund ergeben, versagt aber überall dort, wo solche Embryonen in merklichem Prozentsatz vertreten sind. THOMAS misst ausserdem auch der Intensität der Selenfärbung Bedeutung bei, die sich bei meinen Versuchen, wie bereits betont, als belanglos erwies.

Die Tatsache, dass die Ergebnisse der topographischen Selenprüfung stets und in vollem Umfange mit den Befunden des Keimversuchs übereinstimmen, erledigt auch von vornherein den naheliegenden Einwand, bei der Selenprüfung sei eine Erkennung von nicht lebensfähigen Keimlingen nicht möglich. *Gerade die topographische Selenprüfung leistet dies ebenso gut wie der Keimversuch; die Feststellung von anomalen Keimlingen,* wie sie auf der Tabelle 1 angegeben sind, *bestätigt dies aufs beste. Die topographische Selenprüfung kann somit den Keimversuch vollständig ersetzen und leistet insofern mehr als letzterer, als sie zuverlässiger und in kurzer Frist durchführbar ist.*

Eine Beziehung zwischen den Selenbefunden und der Triebkraft konnte dagegen bisher *nicht* festgestellt werden. So hatten auch Proben mit einem grösseren Prozentsatz an Körnern, deren Hauptwurzelanlage nicht entwicklungsfähig war, in der Regel keine geringere Triebkraft als Proben mit einem nur geringen oder gar keinem Prozentsatz an solchen Körnern. Die Erhebungen über diese Frage sind noch nicht endgültig abgeschlossen. Ich werde darauf in einer späteren Arbeit näher eingehen. Soviel kann ich indessen heute schon mit Bestimmtheit sagen: *In der Intensität schwache oder im Umfang nur partielle Färbung ist für die Entwicklungsfähigkeit der Embryonen auch im Trieb-*

Tab. 10. *Ergebnisse der topogr. Selenmethode an Weizen verglichen mit Keimung und Triebkraft* (je vom Hundert).

Probe	1	2	3	4	5	6
Selenfärbung total	95	98	99	89	79	75
Selenfärbung partiell	4	2	1	9	12	17
Keimpotenz	99	100	100	98	91	92
Gekeimt	98	99	100	99	92	90
Triebkraft	100	84	88	95	89	85

kraftversuch belanglos, sofern wurzelbildende Partien des Embryos überhaupt von der Färbung ergriffen werden und somit sich als entwicklungsfähig erweisen. Eine etwa »*erhöhte*» oder »*geschwächte*» *Entwicklungsfähigkeit* von ganz oder nur partiell gefärbten Embryonen kam bei den Triebkraftversuchen nicht zum Ausdruck, wie aus einigen auf Tab. 10 zusammengestellten Versuchen mit Weizen hervorgeht. *Eine Unterscheidung in »Vollkeimer» und »Mattkeimer»,* wie sie Eidmann bei Forstsamen für berechtigt hält, *ist bei den Getreidefrüchten gewiss unmöglich.*

Aber eine andere Frage, die für die Bewertung des Getreidesaatgutes von Bedeutung zu sein scheint, ist der Prüfung mittels der topographischen Selenmethode zugänglich. Heinisch hat in seiner oben zitierten Arbeit auf die grosse Bedeutung der Keimwurzeln bei den Getreidearten hingewiesen; er hat nämlich festgestellt, dass die Höhe des Ertrages von der Anzahl der zur Entwicklung gelangenden Keimwurzeln abhängt. Es liegt die Vermutung nahe, dass dort, wo die Hauptwurzelanlage (allein oder mit einem Teil der Seitenanlagen) nicht entwicklungsfähig ist, Pflanzen entstehen, die den normalen gegenüber in der Leistung zurückbleiben. *Sollte sich dies bestätigen, so wäre die topographische Selenmethode in der Lage, auch in dieser Hinsicht zu näherer Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Getreidesaatgutes beizutragen.*

Anhangweise sei hier noch auf die Verhältnisse beim *Mais* (Zea mays L.) kurs eingegangen. Bei diesem ist eine einzige, einheitliche Wurzelanlage vorhanden, ohne weitere Differenzierung. Hier kann die Applikation der Selenlösung und die Beobachtung der Färbung am halbierten Korn geschehen. Hierzu genügt aber oft die blosse Beobachtung der Schnittfläche nicht; es müssen vielmehr dabei Wurzel- und Sprossteil mittels einer lanzettlichen Präpariernadel so herausgehoben werden, dass auch ihre unverletzte Aussenfläche sichtbar wird. Nur die Beurteilung des Umfangs der Färbung des Embryos, ob ganz oder teilweise (Spross- oder Wurzelteil), erlaubt eine Feststellung der Entwicklungsfähigkeit dieser Organe und demnach der Keimfähigkeit des Samens. Die Färbung des Scutellums ist dagegen bedeutungslos. Bemerkenswert ist beim Mais das Vorkommen von Embryonen, bei welchen nur der Wurzelteil gefärbt wird, so dass dementsprechend hier, im Gegensatz zu unseren Getreidearten, auch Keimungen nur mit der Wurzel, also ohne Sprossentwicklung angetroffen werden.

Zusammenfassung.

Die Getreidefrüchte besitzen einen hochorganisierten Embryo mit mehreren Wurzelanlagen, deren Zahl bei den verschiedenen Arten verschieden ist. Werden isolierte Embryonen mit einer Lösung von saurem Natriumselenit behandelt, so färben sich die lebenden Gewebepartien rot, während die abgestorbenen ungefärbt bleiben. Die Anlagen, die sich durch die Selenfärbung als lebend erweisen, sind stets auch entwicklungsfähig. Das Absterben des Embryos beginnt an der Spitze der Hauptwurzelanlage und schreitet über die übrigen Wurzelanlagen hinweg bis zum Sprossteil fort, welcher dann seinerseits von der Spitze her von der Nekrose befallen wird bis zum völligen Absterben des gesamten Embryos. Durch die Selenbehandlung können alle Übergänge von den in vollem Umfange lebenden bis zu den völlig abgestorbenen Embryonen festgestellt werden. Samen, deren Embryonen in vollem Umfange aus lebendem Gewebe bestehen, liefern bei der Keimung Keimlinge mit der normalen Anzahl von Wurzeln. Ist nur die Hauptwurzelanlage abgestorben, so besitzen die aus solchen Embryonen hervorgehenden Keimlinge nur Nebenwurzeln. Je mehr Nebenwurzelanlagen von der Nekrose befallen sind, um so wenigere Nebenwurzeln gelangen zur Entwicklung. Wenn das ganze zur Wurzelbildung befähigte Gewebe tot ist, während die Sprossanlage lebt, entwickeln sich »anomale Keime», d. h. Keimlinge mit normal entwickeltem Sprossteil, aber ohne Wurzeln; sie sind nicht lebensfähig.

Auf Grund dieser Erkenntnisse ist ein neues Verfahren zur Feststellung der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte ohne Keimversuch ausgearbeitet worden, die »topographische Selenmethode». Diese Methode ermöglicht die Feststellung der Keimfähigkeit in kürzester Zeit und liefert sicherere Ergebnisse als der Keimversuch, da sie unabhängig von Keimreife und anderen temporären Keimungshemmungen stets die höchste Keimfähigkeit (»Keimpotenz») ergibt.

Nähere Einzelheiten bleiben einer ausführlicheren Veröffentlichung vorbehalten.

Schrifttum.

1) *Eidmann, F. E.*, Saatgutprüfung auf biochemischem Wege. Ztschr. Forst- u. Jagdw. 68, 1936, S. 422—443.

2) *Hasegawa*, On the Determination of Vitality in Seed by Reagents. Mitt. d. Intern. Ver. f. Samenk. Vol. 7, 1935, S. 148—153.

3) *Heinisch, O.*, Die Bedeutung der Keimwurzelzahl der Getreidearten für den Saatgutwert. Ztschr. f. Züchtung, Reihe A: Pflanzenzüchtung. XXII, 1938, S. 209—232.

4) *Lakon, G.*, Über Keimpotenz und labile Keimtendenz bei Pflanzensamen, insbesondere bei Getreidefrüchten. Festschrift z. 100jähr. Bestehen der Landw. Hochschule Hohenheim. 1918, S. 70 83.

5) ——, Ist die Bestimmung der Keimfähigkeit der Samen ohne Keimversuch möglich? Vortrag geh. bei d. 90. Versammlung d. Gesellsch. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte, Hamburg 1928. Autoreferat in Angew. Botanik X, 1928, S. 470, und Gartenbauwissenschaft I, 1929, S. 543—544.

6) ——, Das Schwinden der Keimfähigkeit der Samen, insbesondere der Getreidefrüchte. (Vorl. Mitt.). Ber. Deutsch. Bot. Ges. LVII, 1939, S. 191—203.

7) *Thomas, M. T.*, Zur Methodik der Erkennung des inneren Gesundheitszustandes von Getreide. Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 25, 1938, S. 133—139.

The Effect of certain Hormones on Barley.

By

H. A. Lafferty, D. Sc., F. R. C. Sc. I.
Director, Seed Testing Station, Dublin.

During the past decade a very considerable amount of literature has appeared dealing with an interesting group of chemical substances that occur in plants. These have been variously referred to as hormones, phytohormones, auxins and heteroauxins but up to the present their development within the tissues of the plant as well as their specific functions are very imperfectly understood. Most of the research work that has been carried out in this branch of plant physiology has been of a highly specialised nature, nevertheless attempts have already been made to apply some of the earlier findings as aids to certain horticultural and agricultural practices with, it must be added, rather conflicting results.

Most horticulturalists are aware of the work that has been done to prove the efficacy of synthetically prepared hormones in hastening root formation in plant cuttings, but, while much of the accumulated evidence appears to favour this method of dealing with cuttings which usually form roots without much difficulty, the whole question must still be regarded as being *sub judice*. In view of the claims that have been made, however, it was only to be expected that the effects of these compounds on the germination of agricultural seeds and on the growth and development of the resulting plants would sooner or later become the subject for further research but, here again, there appears to be a great lack of uniformity in the results so far obtained.

It is not intended to discuss at any length the work that has been done in this connection but certain findings have been reported, especially by Canadian workers, which are sufficiently interesting to warrant special mention. In 1937 Grace (1) published the results of experiments with hormone treated wheat seed where root production was increased by 65 % and the dry weight of the overground parts of the plants by 20 %; while somewhat similar results were found for root development when barley was the experimental plant. These laboratory trials with wheat were later repeated under field conditions by the same worker and his colleagues (2), where they obtained an increase of 13 % in the yield of grain, a reduction in the nitrogen content of the grain itself, and an increase of 20 % in the yield of straw.

In both sets of experiments the hormones, Indolylacetic acid, Naphthylacetic acid and a mixture of both, were applied to the seeds in powder form and in amounts which varied from 2 p. p. m. to 100 p. p. m. by weight of treated seed. The finely powdered salts were incorporated with Ceresan as a distributing agent and this was applied at the rate of half an ounce per bushel of seed. Some of the concentrations mentioned were reported as being definitely harmful to the seed but, in the majority of cases, favourable results followed dressings at rates which varied from 2 p. p. m. to 5 p. p. m.

The writer had occasion to discuss the Canadian results with a member of the scientific staff of a well known Irish Brewery, who pointed out that if an easily applied hormone treatment of barley seed could be arrived at that would increase the yield of grain and at the same time reduce its nitrogen content it would be a matter of far-reaching importance for farmers and maltsters alike. To remove this question from the realms of mere speculation a bulk of Spratt-Archer barley of high quality was subdivided into small lots and treated with Naphthylacetic acid and Indolylacetic acid in powder form, using a proprietary mercurial dust dressing as the distributing agent. The hormones were applied at rates of 1, 2, 3, 4, 10, 20, 40, 60, 80 and 100 p. p. m. by weight of seed. Immediately after treatment the seeds were tested for germination and the results, which appear on Table 1, show that, with the exception of the heavier dressing of Naphthylacetic acid, the actual germination capacity of the seed was not materially affected though it was clear from an examination of the various sets of seedlings that certain treatments had an inhibiting effect on root development. This was particularly noticeable where Naphthylacetic acid had been used at rates in excess of

Table 1. *The germination of barley after treatment with Naphthylacetic and Indolylacetic acids at various rates.*

Rate of application	Germination capacity	
	Naphthylacetic acid	Indolylacetic acid
1 p. p. m.	100	98
2 »	99	100
3 »	100	99
4 »	97	99
10	99	98
20	100	100
40	97	98
60 »	96	100
80 »	96	96
100 »	92	99
Control-untreated	100	

4 p. p. m. and in the case of Indolylacetic acid treatments above 40 p. p. m. In both series of trials the effect became more pronounced as the higher concentrations were reached and in extreme cases, though the seeds were still alive, the radicles, which showed an abnormal development of root hairs, did not exceed 5 mms. in length after ten days in test.

These germination trials showed that the treatments had reached the danger zones in the higher concentrations and suggested that the optimum stimulating effects, if such existed, were bound to be found somewhere within the extremes in each series. Thirty seeds from each of the treated and control lots were planted, in triplicate, in pots of soil and kept in an unheated greenhouse. The soil was of good quality and a light dressing of complete fertilizer was thoroughly incorporated with it before use. As far as possible all pots were filled with equal amounts of soil which was packed to the same degree of firmness and, though the amount of water applied during the trial was not measured, the variation in soil moisture between the various pots was not significant.

The seedlings appeared above soil level ten days after sowing and it was evident that those produced from seeds treated with

Naphthylacetic acid at rates of 60, 80 and 100 p. p. m. were definitely smaller than the others which, to all appearances, were indistinguishable from the controls. At this stage the seedlings in each pot were counted and where they appeared in excess of twenty-five the surplus plants were removed from each pot and their roots examined. Contrary to what was expected, judging from the laboratory trials, no difference in root development could be seen and even the roots of plants from seeds treated with 100 p. p. m. by weight of Naphthylacetic acid did not differ from the control group in this respect. As time went on the backward seedlings, previously referred to, grew rapidly and when the trial was concluded there was no evidence to show that the various treatments had any effect whatever on the yield of either grain or straw.

While these greenhouse trials were in progress seed from the same treated lots were sown in small plots under field conditions. The seedlings in all plots »brairded» equally well and at no time during the growing period could any difference be seen between the plants in the treated and control plots; all ripened evenly and were harvested on the same day. On those plots where the seed received the lighter dressings of hormones and where, according to the Canadian results, stimulation might have been expected the plants were counted and the yields of grain and straw determined, but as may be seen from the results which appear in Table 2 the differences between the various experimental plots as well as between these and the controls had no practical significance. Comparative tests were made with regard to the malting quality of the harvested grain on some of the plots and also with regard to its nitrogen content but in both cases the differences were negligible.

These negative results were not altogether expected but, before coming to a definite decision as to the influence, if any, of these hormones on barley it was decided to continue the trials for a further season with certain modifications. In the first place it was considered advisable to eliminate the mercurial powder as a distributing agent since any loss of this material from the surface of the seed, as a result of friction or shaking, would of necessity alter the load of hormone and vitiate the results. Se-

Table 2. *The results from small field plots with barley seed treated with Naphthylacetic and and Indolylacetic acids at various rates.*

Treatment of seed		No of plants	Weight of grain Grms	Weight of straw Grms	Malting quality control = 100	Nitrogen content of grain %	Weight of 1 000 grains Grms
Control-untreated		82	247	750	100	1.22	38.0
Naphthyl-acetic acid	1 p. p. m.	91	246	737	—	—	—
	2 »	82	235	688	99.3	1.20	37.9
	3	86	242	711	—	—	—
	4 »	88	253	756	—	—	—
Control-untreated		87	229	805	100	1.25	37.6
Indolyl-acetic acid	1 p. p. m.	85	224	749	—	—	—
	2 »	88	242	824	99.6	1.20	37.1
	3 »	82	240	777	—	—	—
	4	89	247	690	—	—	—

condly, it could be argued that pot cultures in a soil of high fertility, where an abundant supply of plant food was readily available, might fail to reveal a degree of stimulation that would otherwise be evident in a comparatively poor soil where increased root activity would mean a greater intake of soil nutrients.

To meet the first of these criticisms meant that a wet method of seed treatment had to be worked out and a preliminary series of trials were carried out with barley using water alone as the wetting agent. A detailed account of these experiments would not ordinarily be necessary, nevertheless, certain results were obtained which are sufficiently interesting from the point of view of routine seed testing as to warrant mention being made of them here. In the first trial barley seed of high germination capacity was steeped in water for periods of 1, 2, 4, 6 and 9 hours and then transferred, without previous drying, to sand saucers for germination tests. The control untreated seed behaved quite normally and showed a germinating energy of 97 % in five days whereas the highest corresponding figure found for the steeped seeds was only 66 % and, as may be seen from Table 3, the highest figure recorded for the germination capacity of these seeds did not exceed 72 %.

Table 3. *The germination of barley seed after being steeped in water for various lengths of time.*

Treatment of seed		Germination		
		3 days %	5 days %	10 days %
Control-untreated		95	97	97
Steeped in water	1 hour	52	62	72
	2 hours	45	57	62
	4 ›	23	56	60
	6 »	27	45	50
	9 ›	19	50	55

Though the results shown in Table 3 were not easy to explain it was hoped that the difficulty might be got over by artificially drying the steeped seeds before submitting them to germination tests. With this object in view a further trial was arranged in which the treated seeds were drained for a few minutes after removal from the water and then dried for 18 hours at a temperature of 45° C before proceeding with the germination tests. Here again the previous results were in the main confirmed though, as may be seen from the figures appearing in Table 4, the injurious effects were not so pronounced as in the previous

Table 4. *The germination of barley after being steeped in water, with and without subsequent drying.*

Treatment of seed		Germination		
		3 days %	5 days %	10 days %
Control-untreated		94	97	97
Steeped 1 hour	not dried	50	81	82
» 2 hours		40	74	75
» 4 »		53	82	83
Steeped 1 hour	dried	55	83	88
» 2 hours		59	85	88
» 4 »		65	84	87

trial and, furthermore, drying the seeds after removal from the steep improved their germination only to a very slight extent.

In view of this unsatisfactory result two further lines of inquiry suggested themselves in an endeavour to explain the peculiar behaviour of the steeped seed. In the first place the possibility of some inhibiting principal diffusing into the water from the seed itself could not be completely ruled out of count and, secondly, the degree of moisture in the germinating medium might be a contributing cause. To meet these contingencies a further series of trials were begun where barley seed of good quality was, (a) steeped for 18 hours in stagnant water, (b) steeped for a similar length of time in running water and in each case tested for germination, without previous drying, in half-saturated and saturated sand. In the case of (a) the amount of water used was just sufficient to cover the seed while a copious supply of running water was used in the second series.

As may be seen from the results of these trials, which appear in Table 5, the state of the water, whether stagnant or running, had nothing whatever to do with inhibition of germination which, as may also be seen from the same table, was due entirely to the percentage of moisture in the germinating medium. Where the sand was saturated, not only the steeped seed but also the control sample showed low germination figures, while all lots, irrespective of their previous treatment, germinated satisfactorily where the sand was only half-saturated.

Though these steeping trials were undertaken merely as a preliminary to working out a suitable wet hormone treatment, they show that barley seed, even though it be of good quality, can not reveal its maximum germination capacity in a medium where the moisture approaches saturation point.

With regard to the proposed wet hormone applications, it was decided that the treated seeds should not be steeped sufficiently long to allow them to absorb any of the liquid but rather that they should be wetted in such a way as to deposit the requisite amount of hormone on the surface of each. To do this, further trials were carried out so as to determine the amount of liquid removed on the surface of barley grains after immersion in water, and to avoid any considerable absorption of the water by the

Table 5. *The results of germination trials in saturated and half-saturated sand of barley seed after steeping in stagnant and running water.*

Treatment of seed	Sand	Germination 3 days %	Germination 5 days %	Germination 10 days %
Control-untreated	Saturated	47	55	65
Stagnant water 18 hours		45	50	54
Running water 18 hours		55	63	67
Control-untreated	Half-saturated	94	96	96
Stagnant water 18 hours		93	93	93
Running water 18 hours		94	94	94

tissues of the seeds a steeping period of five minutes was decided on. As a result of these trials it was possible to arrange that a given weight of seed, when steeped in fresh solutions, removed on their seed coats definite and known amounts of hormone in solution calculated as p. p. m. by weight of the treated seed.

The chemical substances tested, *a*-Napthalene-acetic acid and *b*-Indolylacetic acid, were supplied in 1 % solutions by a firm of manufacturing chemists. The quantity of seed used for each treatment was 200 grms, the amount of fresh solution 200 c. c. s., and the duration of the steep five minutes. On removal from the liquid the seed was drained for a further five minutes and then quickly dried in a current of hot air. The hormones, referred to above, were applied at rates of 2, 4, 8, 80 and 160 p. p. m. and after treatment the seeds were tested for germination, the results of which appear in Table 6.

From an examination of the germinating dishes it was clear that certain treatments had an inhibiting effect on root formation, but in others the seedlings behaved normally, and in no case could anything be observed to suggest that any of the treatments had the slightest beneficial influence either on the number of primary roots produced or on their rate of growth. *a*-Naphthalene-acetic acid, at the rate of 160 p. p. m., reduced the germination capacity of the seed but none of the other treatments had this effect, though it was obvious from an examination of the seedlings that certain treatments had a retarding influence on

Table 6. *The germination of treated and untreated barley seed where hormones were applied in liquid form at various rates.*

Treatment of seed		Germination		
		3 days %	5 days %	10 days %
Control-untreated		96	96	99
a-Naphthalene-acetic acid.	2 p. p. m.	91	96	97
	4 »	93	95	96
	8 »	92	96	98
	80 »	-	90	93
	160 »	—	86	89
b-Indolylacetic acid ..	2 p. p. m.	91	93	95
	4 »	90	95	98
	8	89	95	97
	80	89	93	95
	160	87	95	95

their germinating energy. For instance, where *a*-Naphthalene-acetic acid was applied at rates of 80 p. p. m. and 160 p. p. m. root development was so slow that counts of the germinating seeds could not be made in four days (see Fig. 1[1]), and when the tests were concluded the primary roots of these two lots were less than 1 cm. in length though they showed an abnormal development of root hairs. In the case of both these treatments it was noticed that while the primary roots were definitely retarded as compared with the controls, plumular growth appeared to be hastened, as illustrated on the right of Fig. 2 but whether this was the direct result of plumular stimulation by the hormones or was due to a superabundance of food material owing to the reduced call made on it by the slow growing roots, was a matter that could not be determined.

Though the seeds treated with the lighter dressings of *b*-Indolylacetic acid germinated, on the whole, in a normal manner it was obvious that a dressing at the rate of 160 p. p. m. had

---

[1] Figs. 1 and 2 reproduced by permission of Department of Agriculture, Dublin.

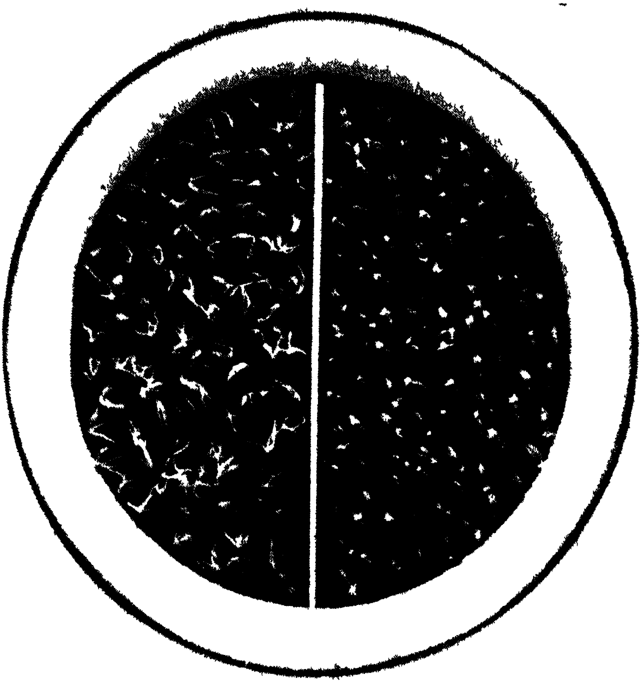


Fig. 1. Left: Control Barley showing normal germination after four days. Right: Barley treated with a-Naphthalene-acetic acid (160 p. p m.) showing reduced root formation. ⅔ Nat. size.

approached the danger zone and this is shown in Table 6 by a slight reduction in the germinating energy of this sample.

In the case of the pot culture trials previously referred to, where the hormones were applied in powder form, the soil used was of good quality and, furthermore, it received a dressing of artificial fertilizer. It might be argued, in this connection, that the presence of an abundant supply of soil nutrients would mask the stimulating effect of the hormones or, alternatively, that these substances would only show to advantage in relatively poor soils where increased root production would result in a wider search and, therefore, a greater supply of nutrients to the plants. To meet this possibility a soil of low fertility was obtained from a neglected pasture and to render it still less fertile it was mixed with an equal weight of quartz sand.

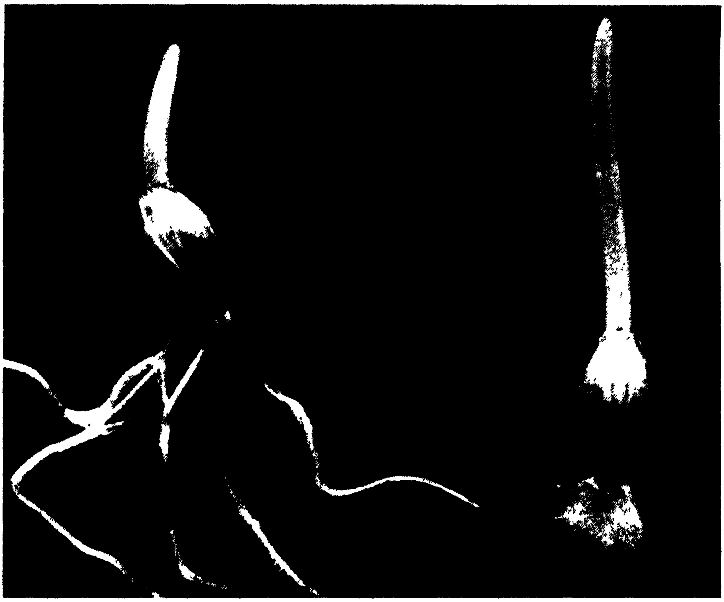


Fig. 2. Left: Control Barley after seven days in test. Right: Barley treated with a-Naphthalene-acetic acid (160 p. p. m.) showing reduced root formation and increased plumular growth after seven days. X 3.

As in the previous year's trials, thirty seeds from each lot that had been subjected to the wet hormone treatment were sown in pots of this soil and kept in an unheated greenhouse. After seven days several seedlings appeared in each pot and at this early stage it was obvious that the *a*-Naphthalene-acetic acid treatment at rates of 80 p. p. m. and 160 p. p. m. had reduced their vitality since only a few small plants had emerged from the soil. Three days later all viable seeds had germinated and the seedlings were well above ground. Counts were made of the number of plants in each pot and by removals the totals were reduced to twentyfive. During the removal of the surplus plants their roots were carefully examined but no difference could be seen between those from the treated and control seeds, not even where the heavier dressings of the hormones were applied. This result suggests that the inhibiting effect of these dressings, as revealed in the germinating dishes, was counteracted by the soil or by the degree of watering to which the pots had been subjected. The total pro-

Table 7. *Seedling establishment in pot cultures from barley seed treated with hormone solutions of various strengths.*

Treatment of seed		Number of seedlings per series
Control-untreated		87
a-Naphthalene-acetic acid ..	2 p. p. m.	86
	4 »	88
	8 »	84
	80 »	84
	160	77
b-Indolylacetic acid . ..	2 p. p. m.	85
	4 »	88
	8 »	87
	80 »	86
	160 »	89

duction of seedlings in each triplicate series is shown in Table 7 and the numbers recorded bear a close relationship to the germination figures as obtained under laboratory conditions.

As was to be expected, owing to the impoverished condition of the soil, the plants did not grow vigorously and furthermore a very considerable amount of variation occurred between the plants in each triplicate series. When ripe they were cut at soil level and the yields of grain and straw determined but an examination of the figures obtained failed to indicate that either hormone had exerted any stimulating influence whatever.

When these pot cultures were being laid down, portions of the hormone treated seeds were also sown in five-replicate small plots under field conditions, but here again no difference could be detected at any time between the plants on the control and experimental plots. The plants on all plots ripened evenly and were cut at the same time and, as may be seen from Table 8 where some of the results appear, the yields of grain were for all practical purposes alike in all except where the heavier dressing of *a*-Naphthalene-acetic acid was applied. Here the yield of grain

Table 8. *The results from small field plot trials with barley seed treated with a-Naphthalene- acetic and b-Indolyl-acetic acids in solution.*

Treatment of seed		Average yield of Grain Grms	Weight of 1000 Grains Grms	Malting Quality Control = 100	Nitrogen Content of Grain %
Control-untreated		240.3	43.7	100.0	1.31
a-Naphthalene-acetic acid	4 p. p. m.	231.1	43.1	100.3	1.39
	8 "	239.2	44.6	100.1	1.35
	80 "	242.6	44.0	100.2	1.39
	160	202.5	43.9	100.2	1.43
Control-untreated .		225.2	43.3	100.0	1.33
b-Indolylacetic acid .	4 p. p. m.	238.2	43.1	100.1	1.37
	8	220.8	43.0	100.1	1.36
	80	234.5	13.6	100.4	1.33
	160	217.3	44.1	100.1	1.35

was considerably lower than on the other plots, a result that was undoubtedly due to the fact that this dressing caused a certain amount of seed injury which, in turn, resulted in a reduced plant establishment.

In conclusion it must be recorded that, contrary to what had been anticipated, these trials with certain chemicals in powder and liquid form applied to barley seed before sowing, failed to reveal any beneficial effect on the plants produced, though the range of treatments included those already reported by other workers as having a stimulating influence on wheat. It may be that a different technique will eventually produce more satisfactory results, but it would appear that the treatment of barley seed in the manner described in this note and with the hormones referred to has nothing to recommend it from a practical point of view.

Literature Cited.

1) *Grace, N. H.*, Physiologic curve of response to phytohormones by seeds, growing plants, cuttings, and lower plant forms. Canad. Journ. Research, Vol. 15, 1937, p. 538.

2) *McRostie, G. P., Hopkins, J. W.*, and *Grace, N. H.*, Effect of phytohormone dusts on growth and yield of winter wheat varieties. Canad. Journ. Research, Vol. 16, 1938, p. 510.

Notes on the Germination of Seeds of *Barbarea verna* and *Lepidium virginicum.*[1]

By

EBEN H. TOOLE,
Physiologist, and

VIVIAN K. TOOLE,
Junior Botanist, Division of Fruit and Vegetable Crops and Diseases, Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland.

Introduction.

In considering the general problem of seed dormancy one is impressed by the fact that the special germination requirements of many seeds are related to the life history and manner of development of the plant. In this connection it seemed of interest to study the germination requirements of the seeds of winter annuals that ripen their seeds in early summer and presumably start young plants the same season. Early winter cress, *Barbarea verna* (Mill.) Asch., and Wild peppergrass, *Lepidium virginicum* L., were selected as examples of this type of plants.

In collecting seeds of *Barbarea* it was found that the seeds are not shed as soon as ripened. Near Washington in 1936 seeds were well formed by May 30; seeds were fully developed, the plants brown but the pods still somewhat tough on June 25; by July 19 the seeds were fully ripened and hard and the plants dried up; on September 27, some seeds had shattered but many were still held on the plant; and even on December 13, some plants had not lost all seeds. The seeds of *Lepidium virginicum* ripen in midsummer, and are shed soon after fully ripened.

This study was concerned mainly with the response of the seed of *Barbarea verna* and *Lepidium virginicum* to various germination temperatures, to light and to stimulation by dilute solutions of potassium nitrate.

---

[1] These investigations were conducted in the former Division of Seed Investigations, Bureau of Plant Industry.

Material and Methods.

In 1935 seed of *Barbarea verna* was collected August 10, when the plants were dead and dried but before any appreciable shattering of seed had occurred. In 1936 successive collections were made from one group of plants. The dates of collection and condition of plants and seeds were as follows: June 25, plants yellow brown, pods tough, seeds firm; July 19, plants brown, pods brittle, no shattering; September 27, plants brown, some seeds shattered; December 13, most of seeds shattered.

Seed of *Lepidium virginicum* was collected from plants in vacant lots in or near Washington, D. C. on July 17, 1935, July 18, 1936 and August 16, 1936. The seed collected July 18, 1936 appeared slightly less mature than the other collections.

All germination tests were made in Petri dishes with 5 layers of paper towelling which was moistened either with tap water or with 0.2 percent solution of potassium nitrate. Tests at alternating temperatures were kept at the temperature first listed for approximately 17 hours and at the second temperature for approximately 7 hours daily. The tests with light were kept in a chamber with glass walls in a north window at 30° C for approximately 7 hours each day. For light exclusion, the Petri dishes were placed inside a tin box and counts were made in diffuse blue light. In the other tests, no attempt was made to give a definite light exposure but light was not excluded. With *Barbarea* 100 seeds were used for each test and with *Lepidium* duplicate tests of 100 seeds each were used.

Barbarea verna.

The results of germination tests under different conditions of samples collected at different times and tested at various intervals are presented in Table 1. Because of shattering of the best developed seed, the sample collected September 27, 1936 had a viability of only 85 to 90 percent. In general germination with the use of potassium nitrate was high at all times at either of the temperature alternations used and independent of light exposure. When water was used, the germination at alternations of temperature was low when the seed was first collected, irrespec-

Table 1. *Effect of time of collection and age of seed on germination of seed of Barbarea verna under different conditions.*

Date collected	Date tested	Age of seed when tested	Germination in 14 days at: 20—35° C		20—30° C with light		20—30° C light excluded		35° C		30° C		25° C		20° C		10° C	
			With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
August 10, 1935	August 11, 1935	1 day	—	—	34	98	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0	—
	October 30, 1935	80 days	95	93	70	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	July 14, 1936	338 days	95	93	93	95	84	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	August 21, 1936	376 days	—	—	—	—	94	98	0	0	89	89	22	82	19	70	0	0
	September 29, 1936	415 days	95	—	87	—	—	—	—	—	76	96	49	94	—	—	—	—
	December 5, 1936	482 days	97	96	—	—	—	—	0	0	92	92	46	92	19	81	1	2
June 25, 1936	July 7, 1936	12 days	0	98	0	94	0	84	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
	August 21, 1936	57 days	—	—	89	99	—	—	0	0	10	40	7	36	0	8	0	0
	September 29, 1936	96 days	81	99	27	96	1	96	0	0	17	63	3	58	1	10	0	2
	December 5, 1936	163 days	76	94	88	100	—	—	0	0	54	88	14	89	10	52	1	3
July 19, 1936	July 22, 1936	3 days	4	92	1	91	0	87	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
	August 21, 1936	33 days	—	—	72	99	13	73	0	0	0	8	0	78	0	10	0	0
	September 29, 1956	72 days	41	94	—	91	15	90	1	0	0	32	0	33	0	6	0	13
	December 5, 1936	139 days	85	96	52	89	83	97	0	0	11	81	1	77	0	42	0	0
September 27, 1936	September 29, 1936	2 days	3	82	0	86	0	85	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	December 5, 1936	69 days	87	85	94	88	—	—	0	0	70	80	16	87	2	34	1	23
December 13, 1936	December 14, 1936	1 day	45	97	31	94	—	—	0	0	1	19	—	—	1	40	0	5

Table 2. *Effect of change of condition on germination of seed of Barbarea verna.* Sample collected July 19, 1936 and tests started 73 days later.

Original germination condition		Germinated in 28 days at original condition	Changed condition at end of 28 days	Additional germination in 28 days following change of condition	Changed condition at end of 56 days	Additional germination in 42 days at new condition	Total germination
		Percent		Percent		Percent	Percent
20°—35° C ...	Water	42	Potassium nitrate	46			88
	Potassium nitrate	95					95
20°—30° C ... light excluded	Water	17	20°—30° with light	0	Potassium nitrate	66	83
	Potassium nitrate	90					90
35° C	Water	1	20°—35° C	3	Potassium nitrate	78	82
	Potassium nitrate	1	20°—35° C	98			98
30° C	Water	0	20°—35° C	3	Potassium nitrate	94	97
	Potassium nitrate	34	20°—35° C	55			89
25° C	Water	0	20°—35° C	0	Potassium nitrate	62	62
	Potassium nitrate	33	20°—35° C	59			92
20° C	Water	0	20°—35° C	2	Potassium nitrate	75	77
	Potassium nitrate	6	20°—35° C	88			94
10° C	Water	0	20°—35° C	0	Potassium nitrate	26	26
	Potassium nitrate	14	20°—35° C	82			96

tive of stage of maturity at collection; germination increased with age of the seed. With water, germination tended to be better at 20° to 35° C than at 20° to 30°, either with or without light, and at the latter temperature alternation better with exposure to light than with light excluded. These differences tended to become less with increased age of the seed. The temperature alternations 25° to 40° and 20° to 40° were not favorable for germination as indicated by stunted seedlings and incomplete germination.

Germination was negligeable at the constant temperature 35° C, was fairly good at 30° or at 25°, was lower at 20° and very low at 10°. Except at 35° and at 10°, germination was increased by the use of potassium nitrate. In general germination at constant temperatures increased as the seed became older.

The effect of moving the test from unfavorable to more favorable germination conditions is shown in table 2. When potassium nitrate solution was added to the test that had been kept at 20° to 35° C with water, most of the remaining viable seeds germinated. Exposure to light had no effect on the test with water from which light had been excluded, but when potassium nitrate was added many of the seeds germinated. Changing the tests that had been at constant temperatures to the temperature alternation 20° to 35° resulted in the germination of the remaining seeds that had previously been moistened with potassium nitrate but had little effect on those previously moistened with water. However, when potassium nitrate was added to these latter tests many of the remaining seeds germinated. Tests started 139 and 163 days after harvest showed no germination at 40° in 28 days, and also no germination after transferring the test to 20° to 35°, although similar tests held at 35° germinated above 90 percent after transferring to 20° to 35°.

Prechilling the moist seed at 3° C for 2 or 4 weeks had little effect on germination. Scarification of the seed with emery paper increased germination with water at 20° to 30° with light.

Lepidium virginicum.

The results of germination tests of seeds of *Lepidium virginicum* at various conditions are given in Table 3. Germination is markedly stimulated by exposure to light. Germination at 20°

Table 3. *Effect of light, of potassium nitrate and of prechilling the seed on the germination of seed of Lepidium virginicum;* duplicate tests of 100 seeds.

Date collected	Date tested	Age of seed when tested	Germination in 14 days at 20°—30° C											
			With light		Light excluded									
			With water	With potassium nitrate	With water	With potassium nitrate	After pre-chilling at 3°—5° C for		After exposure to light in north window for					
							7 days	14 days	½ hour	1 hour	2 hours	3 hours	5 hours	6 hours
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
July 17, 1935	July 31, 1935	14 days	99	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	August 7, 1935	21 days	99	99	2	52	—	—	82	79	83	90	94	—
	September 12, 1935	57 days	100	—	4	64	20	2	—	—	—	—	—	—
	July 21, 1936	1 year	97	99	34	99	—	—	—	—	—	100	—	99
July 18, 1936	July 21, 1936	3 days	—	—	0	2	—	—	—	—	—	9	—	12
	August 22, 1936	35 days	36	83	2	6	—	—	—	—	—	—	—	26
August 16, 1936	August 22, 1936	6 days	98	96	34	67	34	25	—	—	—	—	—	64

to 30° C with light was 96 percent or higher in 14 days except for the slightly immature seed collected July 18, 1936. Germination in the absence of light was much lower except for seed one year old when potassium nitrate was used. Germination in the dark was much better with potassium nitrate than with water but did not represent the full viability of the seed except with seed tested one year after harvest. When tested with water, exposure of the moist seed to light in a north window for ½ hour greatly increased germination in the dark compared with the result of the test continuously in the dark, and exposure for 3 to 6 hours gave complete germination of the viable seeds of the test started when seed was one year old. A few tests not given in the table at constantly maintained temperatures resulted in very low germination of freshly harvested seed but fair germination of one year old seed at 20° and 25° with much lower germination at 30° or 10°.

Prechilling the moist seed at 3° C for 1 and 2 weeks had little influence on subsequent germination.

Discussion and Conclusions.

Light and dilute solutions of potassium nitrate stimulate germination of seeds of *Barbarea verna* and *Lepidium virginicum* but potassium nitrate would seem to be the more important factor with *Barbarea* and light with *Lepidium*. Both species would seem to be adapted to germination of the seed soon after it falls on the ground under favorable conditions. The seeds of neither species are benefited by prechilling, as would be expected if they were adapted to overwintering in the soil before germination.

On the Germination of Hard Seeds of Hairy Vetch (*Vicia villosa* Roth).

By HERNFRID WITTE.

Hairy vetch (*Vicia villosa*) originally came from South Europe and Hither Asia and has been traced as weed among cereal crops in various countries. In the middle of the 19th century it is declared by BECKER (1) to have been cultivated in Germany, and today it is being grown to a certain extent in a number of European countries. In North America its cultivation seems to be more extensive. McKEE and SCHOTT (3) state that hairy vetch »is extensively used in the United States» and McNAIR and McKEE (4) say: »In the Southeast, hairy vetch has led all other legumes». Hairy vetch is used primarily for green fodder but also for hay, green manuring, silage and pasturage.

In Sweden the cultivation of hairy vetch is of minor importance, but it is sometimes grown together with winter rye or winter wheat for green fodder. The insignificance of the cultivation of this plant is shown by the fact that during the years 1895—1909 according to LYTTKENS (2) the total amount of samples tested at the Swedish seed testing stations was only 151, or 10 samples a year. At the Central State Seed Testing Station a total of 297 samples have been tested during the 14 years from 1925/26 to 1938/39, or about 20 samples a year (Table 1). As may be seen from this table, samples showed an average germination of 82 %, with alternations from 69 % to 93 %; the percentage of hard seeds for this period was, on an average, 6 %, with yearly alternations between 2.3 % and 17.2 %. From Table 2 it appears, that 15.8 % of all the samples tested contained no hard seeds at all, while more than half of the samples (52.9 %) had an average percentage of 1—5 % hard seeds. Hairy vetch shows a percentage of hard seeds quite as high as that of red clover, of which 14.928 samples, tested at the Central State Seed Testing Station

Tab. 1. *Germination of seeds of hairy vetch.* at the Swedish State Seed Testing Station 1925—1939.

Year	No. of samples	Germination (average)		Hard seeds (maximum) %
		germinated seeds %[1]	hard seeds %	
1925/26	12	89	5.0	14
1926/27	12	93	3.8	11
1927/28	15	90	3.0	13
1928/29	16	88	3.8	11
1929/30	21	74	2.8	24
1930/31	45	82	3.4	25
1931/32	35	84	2.5	9
1932/33	42	69	5.8	22
1933/34	15	79	9.7	55
1934/35	12	70	17.2	63
1935/36	13	90	4.6	27
1936/37	18	89	4.2	10
1937/38	22	84	8.1	40
1938/39	19	73	10.9	31
	297	82	6.0	

Tab. 2. *Distribution of hard seeds of hairy vetch on different classes of hardseededness* (cfr. Tab. 1).

Class of hard-seededness %	No. of samples	Percentage of samples
0	47	15.8
1—5	157	52.9
6—10	49	16.5
11—15	22	7.4
16—25	14	4.7
above 25	8	2.7
Total	297	100.0

---

[1] To the germinated seeds is added a low percentage (average 1.8) of healthy, swollen seeds.

during the 10-year period 1925/26—1934/35, showed an average of 5.1 % hard seeds (WITTE, 7). In certain cases, however, very high percentages of hard seeds may occur in hairy vetch, even more than 50 %, as may be seen from Table 1. It may be mentioned in this connection, that LYTTKENS (2) for the 151 samples cited above found the average of hard seeds to be only 3.2 %, although the maximum percentage was 42.7 %.

From this it is clear that there exists in hairy vetch a more or less pronounced hardseededness, and as this tendency according to earlier analyses seems to differ very much with the species, it might be interesting to find out how the hard seeds of hairy vetch behave in this respect. To this end a minor test was arranged in the spring of 1938 at the Central State Seed Testing Station, thus: 3 samples were picked out and sufficient quantities of the seeds were put to germinate for a period of 12 days. At the end of this normal germination period, the following data were obtained:

Sample No.	Germinated seeds %	Hard seeds %	Dead or worthless seeds %
1	83	8	4
2	80	10	10
3	76	11	13

Of those seeds that remained hard after this period 2×300 seeds of each of the 3 samples were sown in soil in the open field on April 24, 1938, while at the same time 4×100 seeds were put to germinate between folds of blotting paper in the laboratory. Plants thus shooting up in soil were counted and removed on 21/5, 1/6, 8/6, 30/6, 15/7, 1/8, 1/9, 15/9, 1/10, 15/10, and 20/12, 1938, and on 24/5, 30/6 and 6/9, 1939. Counts of seeds germinated in the laboratory tests were made on 3/5, 8/5, 15/5, 1/6, 15/6, 1/7, and 15/7, 1938, and after that date on the first day of each month up to 1/5, 1940.

Germination in the laboratory was remarkably similar for all 3 samples during the whole testing period (Table 3), and the same can be said about the soil tests. To begin with the former, during the first 10 days of the test only a few seeds germinated, 6 % on an average; after 1 month more than 1/5 or 22 % had germinated; during the following 3 months an average of about

Tab. 3. *Germination of hard seeds of hairy vetch in the laboratory.*

Germination after	Germination			
	Sample No. 1 %	Sample No. 2 %	Sample No. 3 %	Average of the 3 samples %
10 days	6	9	4	6
17 »	11	13	7	10
1 month	23	25	19	22
2 months	33	37	33	34
3 »	41	45	44	43
4 »	56	54	50	53
6 »	64	65	60	63
12 »	67	74	65	69
18 »	70	77	67	71
24 »	73	81	71	75
Hard seeds after 24 months	25	18	21	21
Dead or worthless seeds during the whole period	2	1	8	4

10 % germinated each month. After that the germination was slower: during 20 other months an average of only 1—2 % germinated each month. After 2 years of test the hard seeds showed an average germination of 75 %. At this time an average of 21 % hard seeds remained on the germination beds, while for the whole period the average percentage of dead or worthless hard seeds

Tab. 4. *Germination of hard seeds of hairy vetch in soil* (sowing time 28/4, 1938).

Germination	Germination			
	Sample No. 1 %	Sample No. 2 %	Sample No. 3 %	Average of the 3 samples %
After 1 month	24	11	21	19
» 2 months	64	57	69	63
» 3 »	81	72	83	79
» 4 »	90	83	88	87
To the end of 1938	92	85	89	88
» » » » 1939	94	87	89	90

was 4 %. In sample No 3 the percentage of such seeds amounted to 8 %.

The germination in soil however proceeded differently (Table 4). During the first month after sowing only 19 % germinated in this medium, which is a little less than in the laboratory test. But after another month the average germination had amounted to 63 %, or twice as much as that in the laboratory. After another 2 months, i. e. till September 1, 1938, the average germination was no less than 87 %. During the rest of the first year of test only occasional plants shot up, as was also the case the following year. The total germination average then amounted to 90 % In consideration, then, of the fact that according to the laboratory test 4 % of the hard seeds were dead or worthless, we find that well nigh all the sound hard seeds had germinated.

On comparison with red clover it is found from the comparative tests (cfr. Witte, 8) that were made with a number of different samples of this species in 1935/36 at 13 seed testing stations in various parts of the world, that 2 months after sowing only 29 % of the hard seeds had germinated, as against the 63 % of hairy vetch just cited; during the whole first year of test an average of only 33 % of the hard seeds of red clover germinated, as against 87 % of hairy vetch. Although our test with hairy vetch comprised only 3 samples, still the results obtained show clearly, that its hardseededness is different from that of red clover, and of a less solid nature.

Now this question certainly presents itself: how should the hard seeds of hairy vetch be valued when considering the germinating capacity of a seed lot? According to the international rules for seed testing now in force, ⅓ of the hard seeds present in all leguminous species except red clover and lucerne should be counted as capable of germination. This rule, then, applies also to hairy vetch. On the other hand, according to the Swedish rules for official bag-sealing, ½ of the hard seeds of hairy vetch are to be considered as capable of germination. It seems evident to me from the results of the reported germination tests in soil, that the hard seeds of this species have been accorded too little value up till now. I maintain that at least ⅔ of the hard seeds of hairy vetch should be considered as germinative, and I would

propose that this be taken into consideration at a possible future revision of the international rules for seed testing.

Über die Keimung der harten Samen von Zottelwicke (*Vicia villosa* Roth).

Zusammenfassung.

Als Einleitung hebt der Verfasser vor, dass die Zottelwicke, die ursprünglich aus Südeuropa und Vorder-Asien herstammt, erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts in Deutschland kultiviert wurde. Zur Zeit wird sie in gewissem Umfang in Mitteleuropa angebaut, aber scheint in den Verein. Staaten Nordamerikas zur grössten Anwendung zu kommen.

In Schweden ist die Zottelwicke von unterordneter Bedeutung, auch wenn sie hier und da als Grünfutter in Mischung mit Winterroggen und zuweilen auch mit Winterweizen gebaut wird. Dies ergibt sich sogar daraus, dass während der Jahre 1925/26–1938/39, wie Tab. 1 zeigt, nur 297 Proben von Zottelwicke an der Centralen Staats-Samenkontrollstation für Schweden untersucht worden sind. Die Keimfähigkeit derselben war durchschnittlich 82 % mit einem Halt harter Samen von 6 %, doch mit Schwankungen zwischen 2,3 und 17,2 %. Der durchschnittliche Halt harter Samen war etwa derselbe wie bei Rotklee; dieser betrug nämlich während einer 10-Jahr-Periode im Durchschnitt 5,1 %.

Um zu erforschen, wie die Keimung der harten Samen der Zottelwicke unter normalen Kulturverhältnissen verläuft, beschloss der Verfasser einen kleinen Versuch zu machen: Von 3 Zottelwickeproben mit einem Halt harter Samen von etwa 10 %, wurde durch Keimung während 12 Tage in Filtrierpapier eine erforderliche Menge harter Samen herausgenommen. Hiervon wurden am 28. April 1938 2×300 Samen jeder Probe in Erde auf freiem Felde ausgesät, und ausserdem wurden gleichzeitig 4×100 Samen jeder Probe in Filtrierpapier im Laboratorium zur Keimung eingelegt. Wie aus Tab. 4 ersichtlich ist, keimten in Erde nach einem Monat nur 19 % der harten Samen, oder ungefähr dieselbe Anzahl wie in der Laboratoriumprüfung, aber nach noch einem Monat hatte der Gehalt der in Erde gekeimten harten

Samen 63 % erreicht, gegen 34 % im Laboratorium; nach 2 weiteren Monaten waren die Keimzahlen 87 % resp. 53 % (vgl. Tab. 3.).

Bei vom Verfasser früher angeordneten, umfassenden internationalen Untersuchungen über die Keimung harter Samen von Rotklee in Erde (vgl. WITTE, 7) betrug der Gehalt gekeimter Samen 2 Monate nach der Aussaat nur 29 % gagen 63 % im vorliegenden Falle bei Zottelwicke. Obgleich die Probeanzahl im letzteren Falle klein war, zeigen doch dise 3 Proben eine so gute Übereinstimmung miteinander, dass man den sehr wahrscheinlichen Schluss ziehen kann, dass die Hartschaligkeit der Zottelwicke erheblich weniger fest als die des Rotklees ist.

Man frägt sich nun, welcher Wert dem harten Samen der Zottelwicke, von praktischem Gesichtspunkte aus betrachtet, zugeschrieben werden sollte. Nach Massgabe der internationalen Vorschriften für sämtliche Leguminosen ausser Rotklee und Luzerne, soll ein Drittel der harten Samen als keimfähig betrachtet werden. Diese Vorschrift gilt also auch der Zottelwicke. Die ausgeführte Untersuchung ergibt aber, dass dies ein zu niedriger Wert ist. Der Verfasser hält es für rechtmässig, dass mindestens zwei Drittel der harten Samen von Zottelwicke den keimfähigen Samen zugezählt werden, ein Vorschlag der bei einer eventueller Revision der internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut in Erwägung gezogen werden sollte.

Literature cited.

1) *Becker, J.*, Handbuch des Hülsenfruchterbaues und Futterbaues. Berlin 1929, S. 120.

2) *Lyttkens, Aug.*, Table on the normal value of different seeds and the average figures of seed investigations during the years 1895—1909. (Swedish) Meddelanden fr. Kungl. Lantbruksstyrelsen, No. 171, Stockholm 1912.

3) *McKee, Roland,* and *Schott, H. A.*, Vetch culture and uses. U. S. Dept. of Agriculture. Farmer's Bull. No. 1740, 1934.

4) *McNair, A. D.*, and *McKee, Roland,* The use of winter legumes in the Southeastern states. U. S. Dept. of Agriculture, Techn. Bull. No. 367, 1933.

5) *Witte, Hernfrid,* Some investigations on the germination of hard leguminous seeds on germinator. (Swedish with English summary). Meddelanden fr. Statens Centrala Frökontrollanstalt No. 3, 1928, p. 60.

6) ——, Some investigations on the germination of hard clover seeds in soil and in germinator. (Swedish with English summary). Ibid. No. 6, 1931, p. 106.

7) ——, Averages of 10 years Analysis Results by Agricultural Seeds at the Swedish State Seed Testing Station, 1925/26—1934/35. (Swedish with English summary). Ibid. No. 11, 1936, p. 62.

8) ——, New international investigations regarding the germination of hard leguminous seeds. Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, Vol. 10, 1938, p. 93.

Seed-borne Fungous Diseases of Horticultural Plants.

By

PAUL NEERGAARD.
Phytopathological Laboratory of J. E. Ohlsens Enke, Copenhagen.

> »At the present time there is great need of a sense of appreciation and a recognition of the fact that there are many important seedborne parasites and that their detection through definite laboratory procedure is possible and fall admirably within the realm of work of the modern seed-testing laboratory or station.» (Report of The American Phytopathological Society's subcommittee on seed-borne diseases. — Proc. Ass. Off. Seed Analysts North America 1938.)

CONTENTS.

Introduction . . . p. 47
I The diseases . . . » 48
II The pathogenes . . . » 60
III Seed pathological analysis methods . . . » 63
Literature cited . . . » 66

In this survey of seed-borne diseases, principally the following information about the diseases is given: a) Latin name(s) (including commonly used synonyms); b) Common name(s); c) Authors (referring only to the seed-borne stage of the disease); d) Degree of frequency of seed infection, and (given after the dash): e) Distribution and economic signicance of the disease as it occurs on the crop.

With respect to *common names* the principles adopted in ANDERSON et al.: »Check list of diseases of economic plants in The United States» (U. S. Dep. Agr., Dep. Bull. 1366, Washington 1926) have been followed.

The information about *frequency of seed-infection* by the respective diseases is given only tentatively and is in most cases based on the writers personal experience with seed testing in Copenhagen, largely by investigating seed grown in Denmark.

I. THE DISEASES.

Allium spp., Leek, Onion, Shallot.

Alternaria porri (Ell.) Neerg. (Macrosporium porri Ell., A. allii Nolla), Purple blotch (Chapman 1910 acc. to Orton, Neergaard 1938—39). Rare. — Java, Europe, Porto Rico and especially U. S. A. Causes from time to time heavy losses (until 75 per cent on seed onions).

Botrytis allii Munn, Grey-mould neck-rot (Munn 1917, Doyer 1929, 1939) — North America, Japan, Europe. A very serious disease, which e. g. has practically prevented the growing of white onions in many onion sections in New York and Michigan. In U. S. A. the losses are estimated as varying from 7—8 to 50 per cent of the crop.

Botrytis byssoidea Walk., Mycelial neck-rot (Neergaard 1940). Not rare. — U. S. A., Japan, Europe. Severe epiphytotics have occurred in U. S. A., in certain cases causing damage which approached a complete loss.

Colletotrichum circinans (Berk.) Vogl. (Vermicularia circinans Berk.), Smudge, Damping-off (Neergaard 1940). Rare. — Europe, America, Australia, Japan. Causes a reduction in the market value of the onions. By severe attacks in storage the onions may be quite destroyed.

Peronospora destructor (Berk.) Caspary (P. schleideni Ung.), Downy mildew (Chapman 1910 acc. to Orton, Cook 1932, Stewart & Newhall 1935). The field evidence indicates that the seed transmission might be comparatively rare: 1 seed out of many thousands (Newhall 1938). — Europe, North America, under humid weather conditions the top of the plants is quickly destroyed causing considerable damage. The actual reduction in yield is sometimes as high as 60—70 per cent of the normal crop.

Pleospora herbarum (Pers.) Rbh. (Stemphylium botryosum Wallr.[1], Macrosporium parasiticum Thüm., Macrosporium alliorum Cke. et Mass., Mystrosporium alliorum Berk. apud Sacc.), Black stalk-rot (Alcock 1931, Neergaard 1936a—40). Frequent. — A cosmopolitan saprophyte or very weak parasite often treated in the literature under different names. Little or no economic significance.

Puccinia porri (Sow.) Winter, Rust (Alcock 1931). — New Zealand, Japan, Syria, Europe, occasionally in U. S. A. Sometimes very injurious.

Sclerotinia porri van Beyma (Van Beyma 1927).

Urocystis cepulae Frost, Smut (Chapman 1910 acc. to Orton, Munn 1917, Kokubu 1921 acc. to Orton, Alcock 1931). Temperate zone of North America and Europe. The most serious disease of Allium in U. S. A. Also heavy losses in some regions of Germany.

---

[1] The fungus is very often erroneously determined as *Macrosporium commune* Rbh. (see Wiltshire 1938, p. 216).

Antirrhinum majus, Snapdragon.

Phyllosticta antirrhini Syd. (Phoma poolensis Taub.), Stem-rot, Leaf-spot, Damping-off (Buddin & Wakefield 1924, Neergaard unpubl.). Rather rare. — Heavy attacks in North America and Germany.

Apium graveolens, Celery.

Phoma apiicola Kleb., Ordinary celery root-rot (Klebahn 1910, Goosens 1928). Very rare (acc. to Goosens l. c. a *Phoma sp.* generally found on seed in germinator is non-parasitic and not identical with *Phoma apiicola*). – Especially noxious in constant celery-growing regions, e. g. in Germany and U. S. A.

Septoria apii (Br. et Cav.) Chester[1], Leaf-spot, Late blight. – (Klebahn 1913, Krout 1921, Doyer 1922—39, Jørgensen 1934, Neergaard 1940). Very frequent. -- Europe, U. S. A. Very noxious, in heavy attacks a reduction of 60--80 per cent of the average weight of the tubers is common.

Stemphylium radicinum (M., D. et E.) Neerg. (Alternaria radicina M., D. et E.), Black-mould root-rot, Stemphylium root-rot, Damping-off (Neergaard 1936). Very rare. — The disease only found in Denmark.

Beta vulgaris, Garden beet.

Peronospora schachtii Fckl., Downy mildew (Leach 1931). Very rare. -- Sometimes very noxious. In 1921 40 per cent of the seed crop of the garden beet in central California was destroyed.

Phoma betae (Oud.) Fr. (Mycosphaerella tabifica (P. et D.) Johns., Phyllosticta betae Oud.), Damping-off, Leaf-spot (Doyer 1920, 1924—39, Neergaard unpubl.). Very frequent. — U. S. A., Europe. The dry heart rot of beets caused by boron deficiency was previously attributed to this fungus.

Stemphylium sp., Seed black-mould (McWhorter 1927 acc. to Orton) Causes blackening of seeds and loss of vitality. Not associated with any field disease of mature plants.

Uromyces betae (Pers.) Tul., Rust (Alcock 1931). — As the disease is not generally appreciably spread before the end of the vegetation period, it seldom causes damage of practical significance.

---

[1] Cochran (1932) has demonstrated that *Septoria*-blight of celery is caused by two distinctive species *Septoria apii* (Br. et Cav.) Chester (large leaf-spots) and *Septoria apii-graveolentis* Doragin (small leaf-spots). Jørstad (1934) has identified *Septoria apii* with *Septoria apiicola* Speg., which latter name is to be regarded as the valid name for the large-spot *Septoria*. — As the proportion between the occurrence of the two species on seed has not yet been determined the older name is quoted here for both.

Brassica oleracea (and varieties), Cabbage, Cauliflower, Kohlrabi, Brussels Sprouts, Chinese Cabbage.

Alternaria brassicae (Berk.) Bolle (A. herculea (E. et M.) Elliot, Macrosporium herculeum E. et M., A. brassicae (Berk.) var. macrospora Sacc.), Grey leaf-spot (Nielsen 1933, Neergaard 1936a—40). Very frequent. — North America, Europe. The disease generally seems to cause little damage and to be less important than black leaf-spot.

Alternaria circinans (Berk. et Curt) Bolle (A. brassicae (Berk.) Sacc., A. brassicae var. minor Sacc., Macrosporium circinans Berk. et Curt), Black leaf-spot, Black-rot (Weimer 1924, Chupp 1925 acc. to Orton, Doyer 1929, 1931—33, 1936, 1939, Nielsen 1933, Neergaard 1936a—40). Very frequent. — Widely distributed (North Am., Europe) and causes considerable damage, especially injuring the seed-pods with reduction of the seed yield; further it produces a decay of the curd of cauliflower.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould (Doyer 1938a). Rare.

Mycosphaerella brassicicola (Fr.) Lindau., Ring-spot (Weimer 1926). — Widely distributed (Europe, America, Australia). Weimer estimates the losses caused by this disease under varying conditions due to a reduction in the size of the head, at from 1 to 25 per cent of the crop.

Peronospora parasitica (Pers.) Tul., Downy mildew (Alcock 1931). — U. S. A., Europe, Australia. Generally causes little damage; sometimes serious in seed beds.

Phoma lingam (Tode) Desm. (P. napobrassicae Rostr., P. oleracea Sacc., P. brassicae Thüm., P. siliquastrum Desm.), Blackleg (Henderson 1918, Walker 1922, Cunningham 1927 acc. to Orton, Clayton 1927, Hus 1931 acc. to Doyer 1938a, Nielsen 1932, Neergaard 1937—40). Very frequent. — Distributed all over the world, causes heavy losses, especially serious in U. S. A. An extensive literature on seed-treatment for its control.

Sphaeronema sp. (Doyer 1938a, Neergaard unpubl.). Rare. — Probably a saprophyte.

Callistephus chinensis, China Aster.

Alternaria sp., Seedling blight (Gloyer 1931, Neergaard unpubl.) According to the writer's experience an *Alternaria sp.* occurs very commonly on seed, but it is not determined whether it is identical with the *Alternaria* reported from U. S. A.

Ascochyta asteris (Bres.) Gloyer (Phyllosticta asteris Bres.), Leaf-spot (Gloyer 1924, 1931, Neergaard 1940). Rather frequent. — U. S. A., Europe. From time to time severe attacks.

Botrytis cinerea Pers., Stem-blight (Gloyer 1924, 1931, Neergaard

1939, 1940). Very frequent. — Not very important; sometimes causes some damage in humid weather.

Fusarium conglutinans Wr. var. *callistephi* Beach (F. conglutinans v. majus Wr.), Wilt (Beach 1918 acc. to Orton, Gloyer 1931). — The most serious disease on Callistephus, very injurious where the host is cultured, especially in regions with high summer temperatures.

Pleospora herbarum (Stemphylium botryosum Wallr., see also Allium) (Gloyer 1931, Neergaard unpubl.). — See Allium.

Septoria callistephi Gloyer, Leaf-spot, Leaf-blight (Gloyer 1921, 1924, 1931). — North America, Japan. In severe attacks the host is killed.

Capsicum annuum, Red pepper.

Alternaria solani (E. et M.) J. et Gr. (Macrosporium solani E. et M.), Root-rot (Higgins 1923, 1923a). — U. S. A. Frequently causes serious losses during transit and marketing.

Cercospora capsici Heald & Wolf., Leaf-spot, Fruit-spot (Higgins 1923, 1923a). Seed infection supposed but not proved. – U. S. A. In years with moist weather attacked plants may be almost completely defoliated.

Colletotrichum sp. (Higgins 1923a). — U. S. A.

Gloeosporium piperatum E. et E., Anthracnose (Higgins 1923, 1923a, 1926). – U. S. A. Occasionally the damage becomes serious.

Phoma destructiva Plowr., Phoma-rot (Higgins 1923, 1923a). — America: Does not seem to be very destructive on this host (cfr tomato).

Phytophthora capsici Leonian, Stem- and fruit-blight (Leonian 1922). — U. S. A., Argentine, Europe. In Greece severe damage.

Vermicularia capsici Syd., Die-back, Fruit-rot (Higgins 1930). — America, India, Africa. Causes severe losses in India; very destructive in limited areas in Georgia, U. S. A.

Cheiranthus cheiri, Wallflower.

Alternaria cheiranthi (Fr.) Bolle, Black mould (Neergaard 1937—40). Very frequent. – Attacks in the field seldom serious.

Phoma siliquae Sacc. (Neergaard 1937–40). Not rare. — No attacks of economic significance seem to be stated.

Citrullus vulgaris, Water melon.

Alternaria cucurbitae Let., Leaf-blight (Munn 1921). — U. S. A. The fungus seems to be little known and the disease unimportant.

Colletotrichum lagenarium (Pass.) Ellis et Hals. (Gardner 1918, Garman 1901 acc. to Orton). See Cucumis sativus.

Fusarium bulbigenum Cke. et Mass var. *niveum* (E. F. Sm.) Wr. (F. citrulli Taub.), Wilt (Fulton 1914 acc. to Orton, Taubenhaus

1935). — U. S. A., Australia, Japan, Southern Europe. Causes serious losses, especially in U. S. A.

Clarkia elegans.

Botrytis cinerea Pers., Grey mould (Neergaard 1938—40). Frequent. — Attacks on stems and flowers are common in humid weather, but chiefly when the plant is shedding the flowers and therefore seldom serious.

Cucumis melo, Cantaloup, Musk melon.

Colletotrichum lagenarium (Pass.) Ellis et Hals., Anthracnose (Cardinell & Page 1922 acc. to Orton, Link & Meier 1922). See Cucumis savitus.

Fusarium sp., Wilt (Leach 1936). — U. S. A.

Cucumis sativus, Cucumber.

Cladosporium cucumerinum Ellis et Arth., Scab, Gummosis (Doolittle 1916 acc. to Orton, Doyer 1935). Very rare. — A serious parasite widely distributed, often occurs with quite destructive attacks.

Colletotrichum lagenarium (Pass.) Ellis et Hals. (Glomerella lagenarium Stev., Gloeosporium lagenarium (Pass.) Sacc. et Roum., Gloeosporium orbiculare Berk., Colletotrichum oligochaetum Cav., Gloeosporium reticulatum Roum.), Anthracnose (Garman 1901 acc. to Orton, Gardner 1918). Numerous laboratory and greenhouse tests performed by Gardner have failed to prove the presence of infectious material on commercial seed. With inoculated seed diseased seedlings resulted. Extensive field tests with treated and untreated seed, while inconclusive, indicated that the fungus is carried with seed. — Europe, U. S. A., India, Australia. — Occurs wherever the hosts are grown in humid climate and from time to time causes serious losses.

Dahlia sp.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Schroet. (S. libertiana Fckl.), Stemrot, Root-rot (Alcock 1931). — Sometimes very injurious, especially on roots in storage.

Daucus carota, Carrot.

Alternaria brassicae (Berk.) var. *dauci* (Kühn) Bolle (Macrosporium carotae Ell. et Langl.), Leaf-blight (Neergaard 1938—40). Rather rare. — U. S. A., Europe. Causes some damage, especially in U. S. A., does not seem to be serious in Europe.

Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc. (F. herbarum (Cda.) Fr.), Brown root-rot, Damping-off (Neergaard 1937—40). Not rare. — Storage-rot in Germany.

Phoma rostrupii (Rostr.) Sacc. (Phoma sanguinolenta Rostr., ? Leptosphaeria rostrupii Lind), Phoma root-rot (Rostrup 1894, Jørgensen 1934). Now very rare. — The disease only known in Scandinavia and North Germany; was formerly — when carrot seed was grown on planted roots — widely distributed and destructive, but in recent years it has become less significant.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Schroet. (S. libertiana. Fckl.), Watery soft-rot (Alcock 1931). Rare. — A widely distributed and destructive parasite on roots in storage.

Stemphylium radicinum (M., D. et E.) Neerg. (Alternaria radicina M., D. et E., Macrosporium dauci Rostr.), Black root-rot, Damping-off (Doyer 1929–39, Jørgensen 1934, Neergaard 1936–40). Very frequent. — U. S. A., Europe. Causes considerable damáge in storage and on seed crop.

Dianthus barbatus, Sweet William.

Puccinia arenariae (Schum.) Wint. (P. dianthi DC.), Rust (Cooke 1906 acc. to Orton). »Plants grown from Japanese seed developed this rust in England.» (Orton). — Attacks often so heavy that the leaves are killed.

Dianthus caryophyllus, Carnation.

Alternaria dianthi Stev. et Hall, Leaf-spot (Neergaard 1940). Not rare. — Rather common in U. S. A. and Europe; heavy attacks under humid conditions.

Godetia hybrida.

Alternaria tenuissima (Fr.) Wiltsh., Stem-rot, Damping-off (Neergaard 1938–40). Frequent on certain varieties (Kelwedon Glory, Sybil Sherwood). — Very noxious for seed growing in Denmark, in some cases quite destructive.

Botrytis cinerea Pers., Grey mould (Neergaard 1938—40). Very frequent. — Common in Denmark on stems and flowers in humid weather, often in connection with the above mentioned attacks of *Alternaria.*

Gypsophila elegans, Baby's Breath.

Alternaria sp., Damping-off (Neergaard 1939, 1940), Frequent. — The probable occurrence of the disease in the field has not been investigated.

Helianthus spp., Sunflower, Jerusalem-artichoke.

Plasmopara halstedii (Farl.) Berl. et de Toni, Downy mildew (Young & Morris 1927) »Although complete proof is not available, it is almost certain that Plasmopara halstedii lives over winter in diseased sunflower seeds» (Young & Morris l. c.). — Some damage in U. S. A.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Schroet. (S. libertiana Fckl.), Wilt, Stemrot (Drayton 1923 acc. to Orton, Young & Morris 1927, Alcock 1931). Frequent. Small sclerotia are often attached to the seed coat or occur inside the coats. — U. S. A., Europe. Causes in Montana (U. S. A.) a wilt which killed from 0,1—80 per cent of the plants in commercial fields and often causes serious damage when rotation is not practised.

Iberis umbellata, Candytuft.

Alternaria brassicae (Berk.) Bolle (Synonyms: see Brassica), Grey leaf-spot (Neergaard 1939). Not rare. — The disease in field not investigated.

Alternaria circinans (Berk. et Curt.) Bolle (Synonyms: see Brassica), Black leaf-spot (Neergaard 1940). Not rare. — The disease in field not investigated.

Lactuca sativa, Lettuce.

Ascochyta lactucae Oud. (A. suberosa Rostr. ex Neerg.), Leaf-spot (Neergaard 1939). Very rare. — Little practical significance.

Alternaria sp., (Valleau unpubl. acc. to Orton, Doyer 1938a, Neergaard unpubl.). According to the writer's experience an *Alternaria sp.* occurs very commonly on seed, but it is not determined whether it is identical with the *Alternaria* reported from U. S. A.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould rot (Doyer 1938, 1939). Not rare. — Common and often injurious in moist greenhouses.

Fusarium sp. (Doyer 1938a).

Marssonina panattoniana (Berl.) Magn., Anthracnose, Ring-spot, (Pape 1929, Orton). »Proof of seed transmission not published up to 1918. Claimed to be seed-borne in England. Also stated by Brittlebank to be introduced into Australia on seed» (Orton). — U. S. A., Europe, Australia. Very injurious disease, which has caused considerable losses, especially in Germany and U. S. A.

Septoria sp., Leaf-spot (Smith 1898 acc. to Orton). Proof of seed transmission is lacking.

Lepidium sativum, Cress.

Alternaria brassicae (Berk.) Bolle, Grey leaf-spot (Synonyms: see Brassica) (Neergaard 1937). Rare. — The disease in field not investigated.

Lycopersicum esculentum, Tomato.

Cladosporium fulvum Cooke, Leaf-mould (Gardner 1925). Very rare. — U. S. A., Europe. Common on tomatoes under glass or in the open, in warmer regions very injurious, sometimes quite destructive.

Alternaria solani (E. et M.) J. et Gr. (Macrosporium solani E. & M.), Early blight (Massee 1914, Miller & Crosier 1936). Very rare. — U. S. A., Europe. From time to time causes considerable damage.

Colletotrichum phomoides (Sacc.) Chester, Anthracnose (Harvey 1893 acc. to Orton, Pritchard 1923 acc. to Orton, Miller & Crosier 1936). — U. S. A. Not common, rarely causes any appreciable losses.

Didymella lycopersici Kleb. (Diplodina lycopersici Holles, Ascochyta lycopersici Brun.), Canker, Stem-rot, Fruit-rot (Schoevers 1929, Alcock 1931). - Europe, especially very destructive in Germany.

Fusarium bulbigenum Cke. et Mass. var. *lycopersici* (Brushi) Wr. et Reink. (F. lycopersici Brushi, F. oxysporum f. lycopersici Roum., F. oxysporum Schl. v. lycopersici Lindau), Wilt (Clington 1903, Edgerton & Moreland 1920 acc. to Orton, Pritchard 1922, Elliot & Crawford 1922, Miller & Crosier 1936, Wollenweber & Reinking 1935). Not frequent. - Very serious, especially in the southern U. S. A.

Phoma destructiva Plow., Ripe-rot, Leaf-spot (Link & Meier 1922a, Miller & Crosier 1936, Doyer 1929—31, 1937). Not rare. — U. S. A., Europe. Destructive on fruits in storage or in transit to market. Most prevalent in Cuba and the southern U. S. A. Frequently causes heavy losses on shipments.

Phytophthora parasitica Dast. (P. terrestris Sherb., P. omnivora de Bary), Buck-eye., Damping-off (Alcock 1931). Very rare. — U. S. A., Europe. From time to time causes considerable losses.

Verticillium sp., Wilt (Wollenweber 1932, Kadow 1934).

Meconopsis sp.

Peronospora arborescens (Ber.) de Bary, Downy Mildew (Alcock 1931).

Nemophila insignis, N. atomaria.

Phoma nemophilae Neerg., Damping-off (Neergaard 1936, 1938, 1940). Very frequent. — The disease is unknown in the field, but infection experiments (Neergaard 1938) demonstrated that the fungus is a rather strong parasite and it is probable that the pathogene is partly responsible for the common decay of the host in humid weather.

Papaver spp., Poppy.

Dendryphium sp. (Doyer 1934, 1935, 1938).

Dendryphium penicillatum (Neergaard 1940), rare.

Fusarium scirpi Laub. et Fautr. var. *caudatum* Wr. (F. caudatum Wr., F.

caudatum v. volutum Wr., F. Moronei Curzi), (Christoff 1934 acc. to Wollenweber & Reinking 1935). Serious disease on seedlings and seed crop in Bulgaria. —

Helminthosporium papaveris Saw. (Pleospora calvescens (Fr.) Tul.), Leaf-spot (Christoff 1930, Barbacka 1936, Neergaard 1937—40). Frequent. — Very destructive in Bulgaria and Japan (Formosa).

Phoma rhoeadis Brun. (Neergaard 1938—40). Rather frequent. — The disease is of little or no practical significance.

Petroselinum sativum, Parsley.

Erysiphe sp., Powdery Mildew (Doyer 1939).

Septoria petroselini Desm., Leaf-spot (Doyer 1923—39, Buchwald 1936, Neergaard 1940). Very frequent. — Europe, America. Similar damage as *Septoria* on Celery, but less important.

Stemphylium radicinum (M., D. et E.) var. *petroselini* Neerg., Damping-off (Neergaard 1936—40). Very frequent. — The disease in field not investigated.

Phaseolus vulgaris, Bean.

Ascochyta phaseolorum Sacc., Leaf-spot (Matsumoto acc. to Orton). - Europe, Japan. Little or no practical significance.

Botrytis cinerea Pers., Grey mould-rot (Doyer 1920, 1938a). Rather rare. — Injurious in humid weather.

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. et Magn.) Briosi et Cav. (Gloeosporium lindemuthianum Sacc. et Magn., ? Glomerella lindemuthiana Shear), Pod Canker, Anthracnose (Frank 1883, Beach 1893, Whetzel 1906, Doyer 1920—39, Alcock 1931, Jørgensen 1934, Neergaard 1937—40). Very frequent. — World-wide distribution. Causes losses due to reduced viability of infected seed, reduced yields and poor quality of the harvested crop; serious losses from time to time (e. g. in Michigan, U. S. A., in 1917 estimated at 3 mill. doll.).

Fusarium sp., Yellows (Kendrick 1934).

Fusarium spp. (Doyer 1935a).

Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby (Rhizoctonia bataticola (Taub.) Butler), Ashy stem-blight (Andrus 1938). — Widely distributed (Europe, U. S. A., India) and from time to time causes serious losses in the warmer regions of U. S. A.

Pleospora herbarum (Stemph. botryosum Wallr., see also Allium), (Doyer 1920—26, 1928—39, Brinkman 1931). A saprophyte or very weak parasite which causes slight reduction in the viability of the seed. — Without any significance in the field.

Rhizoctonia sp. (W. A. Orton 1904) »Beans around St. Louis, Mo. were found by George G. Hedgecock ... to be injured by Rhizoctonia which penetrated the seed, where it remained dormant, thus spreading the disease». (Orton l. c.)

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Schroet. (S. libertiana Fckl.), Stem-rot (Doyer 1938a).

Stagonosporopsis hortensis (Sacc. et Mulbr.) Petr. (Ascochyta Boltshauseri Sacc.) (Brundza 1937, Doyer 1938a). — U. S. A., Europe. Caused in Germany losses of 50 per cent.

Pisum sativum, Garden pea.

Ascochyta pinodella Jones, Foot-rot. (Jones 1927, Doyer 1938). — North America, Europe. Sometimes very injurious.

Ascochyta pisi Lib., Leaf- and pod-spot (Halsted 1894 acc. to Orton, Krueger 1895, van Hook 1906, Doyer 1920—39, Alcock 1931, Jørgensen 1934, Neergaard 1937—40). Very frequent. — U. S. A., Europe, India. Sometimes causes heavy losses due to similar damages as mentioned for *Colletotrichum lindemuthianum.*

Ascochyta pseudopinodella Bond. & Vass. (Bondartzeva-Monteverde & Vassilievsky 1937). U. S. S. R.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould (Doyer 1938a).

Cladosporium pisicolum Snyder (Snyder 1934). The fungus may be carried within the seed coats as well as on the surface; old seed infections appear as black, roughly circular spots with well-defined border and may be sunken or crater-like. — Causes considerable damage in U. S. A.

Corticium solani (Kühn) Burt. (Rhizoctonia solani Kühn, Moniliopsis aderholdi Ruhl.), Propagation fungus (Crosier 1936, Bondartzeva-Monteverde & Vassilievsky 1937, Crosier & Patrick 1939). Very injurious on seedlings of many different plants.

Erysiphe polygoni DC., Powdery Mildew (Crawford 1927 acc. to Orton, Alcock 1931). »The only case known of a powdery mildew which has been proved to be seed-borne» (Orton); see also *Petroselinum sativum.* —

Fusarium orthoceras App. et Wr. var. *pisi* Linford, Wilt (Snyder 1932, 1932a, Kadow & Jones 1932). — The most important pea-disease in U. S. A. The actual crop loss varies from a few spots in a field to almost complete destruction.

Fusarium solani (Mart.) var. *Martii* (App. et Wr. sub specie) f. 2 Snyder, Stem-rot, Root-rot. — North America, Europe.

Fusarium spp. (Crosier 1936, 1937, Porter 1938, Doyer 1938a, Crosier & Patrick 1939). Frequent.

Mycosphaerella pinodes (Berk. et Blox.) Stone (Ascochyta pinodes Jones), Foot-rot, Blight (Jones 1927, Doyer 1938a). — Causes sometimes considerable damage.

Peronospora viciae Berk. (P. pisi (de Bary) Syd.) Downy Mildew (Alcock 1931, Melhus 1931 acc. to Snyder 1934a, Doyer 1938a). Not rare. — U. S. A., Africa.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Schroet. (S. libertiana Fckl.), Stem-rot (Crosier 1936, Doyer 1938a). Very rare. —

Septoria pisi West., Leaf-blotch (Jones & Linford 1925). Not rare in U. S. A. — U. S. A., Europe. The disease is generally not very important, but in some cases it causes damage amounting to about 10 per cent.

Primula spp., Primrose.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould rot (Neergaard 1940). Not rare. — General under moist conditions and very noxious (leaf-, flower- and collar-rot).

Phyllosticta primulicola Desm., Leaf-spot (Neergaard 1940). — Europe Little or no practical significance.

Raphanus sativus, Radish.

Alternaria brassicae (Berk.) Bolle (Synonyms: see Brassica), Grey leaf-spot (Neergaard 1936—40). Very frequent. -- See Brassica.

Alternaria circinans (Berk. et Curt) Bolle, Black leaf-spot. (Neergaard 1936—40). Very frequent. — Attacks in fields are not so injurious as on Brassica.

Phoma lingam (Tode) Desm. (Synonyms: see Brassica), Black-leg (Neergaard 1937). Rare.

Rheum undulatum, Rhubarb.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould (Neergaard unpubl.).

Rosa spp.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould, Bud-blight (Whetzel 1929 acc. to Orton). — Noxious on stem and flowers under moist conditions.

Rumex acetosa.

Phyllosticta acetosa Sacc., Leaf-spot (Neergaard 1938 - 40). Rather frequent. — Europe. Presumably no economic significance in the field.

Schizanthus hybridus, Butterfly flower.

Alternaria rugosa McAlpin, Damping-off (Neergaard 1940).

Scorzonera hispanica, Serpent root, Black salsify.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould (Doyer 1929, 1931— 32, 1934, 1936 —39). Frequent.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Schroet. (S. libertiana Fckl.), Stem-rot, Root-rot. (Doyer 1928—39). Frequent.

Solanum melongena, Egg plant.

Phomopsis vexans Harter, Leaf-spot, Fruit-rot, Stem-canker, Collar-rot, Foot-rot, Tipover, Blight, Wilt, Damping-off (Sherbakoff 1918, Edgerton & Moreland 1921 acc. to Orton, Haenseler unpubl. acc. to Orton). — U. S. A., Jamaica, Phillipines. A serious disease. The fruit-rot progresses so rapidly under transit that often 80 to 100 per cent of the fruits are infected. In fields where the disease is prevalent often less than half of the crop is harvested.

Verticillium sp., Wilt (Kadow 1934).

Spinacia oleracea, Spinach.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould (Doyer 1938a). Rather rare.

Colletotrichum spinaciae E. et H., Anthracnose (Doyer 1935, 1937—39, van Poeteren 1936 acc. to Schultz 1939, Neergaard 1939, Schultz 1939). Not rare. — Sometimes very injurious to the germination, but is seldom important in the field.

Corticium solani (Kühn) Burt. (Synonyms: see Pisum), Propagation fungus (Neergaard 1940).

Fusarium spp. (Doyer 1938a). Frequent.

Peronospora spinaciae Laub. (P. effusa auct pr. p.), Downy mildew (Cook 1933, 1935, Leach & Borthwick 1934, Richards 1939). Not rare. — Europe, North America, Asia. 3—15 per cent of the crop planted in U. S. A. each year is not harvested because of this disease, it is not uncommon for an entire planting to be lost on individual farms. Also important in Europe.

Phoma sp. (Doyer 1930, 1937).

Phyllosticta spinaciae Zimm. (?Phoma betae (Oud.) Fr.), Leaf-spot (Neergaard unpubl.). Not rare. — Seems not to be very important.

Tragopogon porrifolius, Salsify, Vegetable-oyster.

Albugo tragopogonis (DC.) SFG., White rust (Heald 1913 acc. to Orton, Alcock 1931). — U. S. A., Europe. Causes dwarfing of roots.

Ustilago tragopogi-pratensis (Pers.) Rouss., Smut (Liro 1924, Alcock 1931). Rare. — Argentina, Europe.

Valerianella olitoria.

Phoma sp. (Doyer 1938a).

Viola spp., Violet.

Urocystis violae (Sow.) F. von Wald. (Pape 1925). — Europe, U. S. A. Common and very noxious.

Zinnia elegans.

Alternaria sp., Leaf-spot, Damping-off (Neergaard 1937—40). Very frequent. — Sometimes very noxious, 100 per cent of the plants may be infected.

Botrytis cinerea Pers., Grey-mould (Neergaard 1940). Frequent.

II. THE PATHOGENES.

A. Oomycetes.

Usually difficult to detect on seed because in most cases they are present as mycelium within the seed coat. In some cases present as oospores.

Albugo tragopogonis : Tragopogon,
Peronospora arborescens : Meconopsis,
» *destructor* : Allium,
» *parasitica* : Brassica,
» *schachtii* : Beta,
» *spinaciae* : Spinacia,
» *viciae* : Pisum,
Phytophthora capsici : Capsicum,
» *parasitica* : Lycopersicum,
Plasmopara halstedii : Helianthus.

B. Ascomycetes.

Usually present on the seed as a) conidial stage (see these, indicated below in parenthesis and under Fungi imperfecti), as b) sclerotia *(Sclerotinia)* or as c) perithecia.

Didymella lycopersici (Diplodina lycopersici): Lycopersicum,
Erysiphe polygoni : Pisum,
Erysiphe sp. : Petroselinum,
Mycosphaerella brassicicola : Brassica,
» *pinodes* : Pisum,
» *tabifica (Phoma betae):* Beta,
Pleospora calvescens (Helminthosporium papaveris): Papaver,
» *herbarum (Stemphylium botryosum):* Allium, Phaseolus, Pisum, Callistephus (the writer has found this harmless fungus on seed of numerous other plants: Lactuca, Papaver),
Sclerotinia porri (Botrytis porri) : Allium,
» *sclerotiorum* : Dahlia, Daucus, Helianthus, Phaseolus, Pisum, Raphanus, Scorzonera.

C. Basidiomycetes.

Usually to be found as spores in the washing water of the seed.

Corticium solani (Rhizoctonia solani): Pisum, Spinacia,
Puccinia arenariae : Dianthus,
» *porri* : Allium,
Urocystis cepulae : Allium,
» *violae* : Viola,
Uromyces betae : Beta,
Ustilago tragopogi-pratensis : Tragopogon.

D. Fungi imperfecti.

a) *Sphaeropsidales.* Usually as pycnides on seeds and germs in germinator — in some cases (e. g. *Septoria)* to be found on dry seed.

Ascochyta asteris : Callistephus,
» *lactucae* : Lactuca,
» *phaseolorum* : Phaseolus,
» *pinodella* : Pisum,
» *pisi* : Pisum,
» *pseudopinodella* : Pisum,
Diplodina lycopersici : Lycopersicum,
Macrophomina phaseoli : Phaseolus,
Phoma apiicola : Apium,
» *betae (Mycosphaerella tabifica)*: Beta,
» *destructiva* : Capsicum, Lycopersicum.
» *lingam* : Brassica, Raphanus,
» *nemophilae* : Nemophila,
» *rhoeadis* : Papaver,
» *rostrupii* : Daucus,
» *siliquae* : Cheiranthus,
» *sp.* : Spinacia,
» *sp.* : Valerianella,
Phomopsis vexans : Solanum,
Phyllosticta acetosa : Rumex,
» *antirrhini* : Antirrhinum,
» *primulicola* : Primula,
» *spinaciae* : Spinacia,
Septoria apii : Apium,
» *callistephi* : Callistephus,
» *petroselini* : Petroselinum,
» *pisi* : Pisum,
» *sp.* : Lactuca,
Sphaeronema sp. : Brassica,
Stagonosporopsis hortensis : Phaseolus.

b) *Melanconiales.* Usually present as acervuli on seeds and germs in germinator; in some cases to be found on dry seeds as necrosis *(Colletotrichum lindemuthianum* a. o.)

Colletotrichum circinans : Allium,
» *lagenarium* : Citrullus, Cucumis (melo & sativus),
» *lindemuthianum* : Phaseolus,
» *phomoides* : Lycopersicum,
» *sp.* : Capsicum,
» *spinaciae* : Spinacia,
Gloeosporium piperatum : Capsicum,

Marssonina panattoniana : Lactuca,
Vermicularia capsici : Capsicum.

c) *Hyphomycetales*. Usually present as mould on seeds and germs in germinator or as spores in the washing water of dry seeds.

Alternaria brassicae : Brassica, Iberis, Lepidium, Raphanus,
» » *var. dauci* : Daucus,
» *cheiranthi* : Cheiranthus,
» *circinans* : Brassica, Iberis, Raphanus,
» *cucurbitæ* : Citrullus,
» *dianthi* : Dianthus (caryophyllus),
» *porri* : Allium,
» *rugosa* : Schizanthus,
» *solani* : Capsicum, Lycopersicum,
» *sp.* : Callistephus,
» » : Gypsophila,
» » : Lactuca,
» » : Zinnia,
» *tenuissima* : Godetia,
Botrytis allii : Allium,
» *byssoidea* : Allium,
» *cinerea* : Brassica, Callistephus, Clarkia, Godetia, Lactuca, Phaseolus, Primula, Rheum, Scorzonera, Spinacia, Zinnia,
Cercospora capsici : Capsicum,
Cladosporium cucumerinum : Cucumis,
» *fulvum* : Lycopersicum,
Dendryphium penicillatum : Papaver,
» *sp.* : Papaver,
Fusarium avenaceum : Daucus,
» *bulbigenum* var. *lycopersici:* Lycopersicum,
» » » *niveum:* Citrullus,
» *conglutinans* var. *callistephi:* Callistephus,
» *orthoceras* var. *pisi* : Pisum,
» *scirpi* var. *caudatum* : Papaver,
» *solani* var. *Martii f. 2.* : Pisum,
» *sp.* : Lactuca, Cucumis (melo),
» *spp.* : Phaseolus, Pisum, Spinacia,
Helminthosporium papaveris (Pleospora calvescens): Papaver,
Rhizoctonia solani (Corticium solani): Pisum,
Stemphylium botryosum (Pleospora herbarum): Allium, Phaseolus Pisum, Callistephus (see remark under *Pleospora herbarum),*

Stemphylium radicinum : Apium, Daucus,
» » var. *petroselini*: Petroselinum,
» *sp.* : Beta
Verticillium sp. : Lycopersicum, Solanum.

III. SEED PATHOLOGICAL ANALYSIS METHODS.

Doyer (1938a) and Porter (1938) have published short surveys on methods for detection of seed-borne organisms. Table I is essentially a synopsis of the methods employed by these two authors (to whom reference should be made for particulars of methods used in seed testing practice).

The seed pathological analysis has two purposes: a) to estimate the infection degree of organisms known to be seed-borne and its actual significance for the crop (ordinary seed testing) and b) to demonstrate a suspected not hitherto detected seed infection. The Table contains the methods for both purposes.

In addition it may be mentioned that in many cases when proof of a suspected seed infection is difficult to obtain by analytical methods, a synthetical procedure is advantageous, i. e. an experimental establishment of seed infection (Gardner 1918, pp. 44—55, Neergaard 1936, p. 27).

Table I. *Seed pathological analysis methods.*

Method		Symptoms	Organisms	Remarks
Macroscopic	Direct on dry seed	Sclerotinia	Sclerotia sclerotiorum a. o.	Sclerotia may be mixed with or attached to the seeds
		Smut balls	Ustilago hordei (barley) a. o.	
		Spotted seeds	Coll. lindemuthianum etc.	
Microscopic	Direct on dry seed	Fruiting bodies on the surface	Septoria apii etc.	
	Wash water from washing seeds in sterile water	Spores	Especially Hyphomycetes (Alternaria, Helminthosporium etc.) smut and rust	The suspension is to be 1) filtered, 2) vaporized, or 3) centrifugated and the spores to be examined on the rest
	In germinator (or on filter paper in Petri dishes) on seeds and germs	Moulds or fruiting bodies developed during the testing	Especially fungi imperfecti (Alternaria circinans, Phoma lingam, etc.), Oomycetes	

Micro-scopic	Plating seeds in Agar	Mycelium and spores developed	All organisms (except obligate parasites)	Very often a superficial disinfection is necessary. Very valuable auxiliary method in seed disinfection researches
	Anatomic studies of infected seeds	e. g. mycelium within the seed coat	All groups of fungi	For research purposes. Performed for demonstrating the seed-borne nature of many organisms (Alt. solani, Urocystis violae a. o.)
Macro-scopic	Growing seedlings in autoclaved soil or sand in the laboratory	»Natural» symptoms on the plants	e. g. Fusarium spp. (on Pisum)	The effect of certain organisms on the germination of different plants (Pisum, Phaseolus a. o. much employed for cereals)
	Growing plants in greenhouse pots, benches and flats		Organisms which do not produce symptoms until the host plant has attained considerable growth (e. g. Fusarium on tomato)	
	Field tests with treated and untreated seed		Practically all seed-borne pathogenes	For research purposes.

Literature Cited.

Alcock, N. L., 1931: Notes on common diseases sometimes seedborne. — Trans. Bot. Soc. Edinburgh 30: 332—337.

Andrus, C. F., 1938: Seed transmission of Macrophomina phaseoli. — Phytopath. 28: 620—634.

Barbacka, Krystyna, 1936: Helminthosporiosis of cultivated poppy. — Mem. Inst. Nat. Pol. Ec. Rurale à Pulawy 16: 1—14.

Beach, S. A., 1893: Bean anthracnose and its treatment. — 11. Ann. Rep. Board of control, New. York Agr. Exp. Sta., 1892: 531—552. New York.

Bondartzeva-Monteverde, Mme. V. N., & Vassilievsky, N. I., 1937: Ascochytosis of the pea (translated title, summary in English). - Acad. Sci. Press, Moscow, U. S. S. R. (from Rev. Appl. Myc. 17: 427—428, 1938).

Brinkman, A., 1931: De Roodneuzen-ziekte van Phaseolus vulgaris L., veroerzaakt door Pleospora herbarum (Pers.) Rbh. — Proefschrift. Baarn.

Brundza, K., 1937: Report of the Phytopathological Section of the Plant Protection Station in Lithuania for the year 1935. (translated title, Summary in English). Kaunas 1937. (from Rev. Appl. Myc. 16: 655—656, 1937).

Buchwald, N. Fabritius, 1936: Plantepatologiske Meddelelser. 1 5. D. kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Aarsskr. 1936: 132 140.

Buddin, W., & Wakefield, E. M., 1924: Notes on some Antirrhinum diseases. — The Gard. Chron. 76: 150—152.

Christoff, Alexander, 1930: The Pleospora disease of cultivated poppy. (Summary in English). — Min. Agr. Nat. Domains, Sofia.

Clayton, E. E., 1927: Black-leg disease of Brussels sprouts, cabbage, and cauliflower. — New York State Agr. Exp. Sta., Geneva, Bull. 550.

Clinton, G. P., 1903: Diseases of plants cultivated in Connectitut. — Rep. Conn. Agr. Exp. Sta. 1903: 279—370. New York.

Cochran, L. C., 1932: A study of two Septoria leaf spots of celery. — Phytopath. 22: 791—812.

Cook, Harold Thurston, 1932: Studies on the downy mildew of onions and the causal organism, Peronospora destructor (Berk.) Caspary. — Cornell Un. Agr. Exp. St. Mem. 143, Ithaca, New York.

——, 1933: Infection of seed clusters of spinach by Peronospora effusa (Abstract). — Phytopath. 23: 7.

——, 1935: Occurrence of oospores of Peronospora effusa with commercial spinach seed (Abstract). Phytopath. 25: 11—12.

Crosier, Willard F., 1934: Black spot of germinating pea seed. — Phytopath. 24: 827—829.

——, 1936: Prevalence and significance of fungous associates of pea seeds. — Proc. Ass. Off. Seed Analysts North America 28: 101—107.

Crosier, Willard F., 1937: The pathogenicity of Fusarium spp. in commercial pea seed. — Proc. Ass. Off. Seed Analysts North America 29: 112—116.

Crosier, Willard F., & Patrick, Stewart, 1939: Chemical elimination of saprophytes during laboratory germination of seed peas. — Journ. Agr. Res. 58: 397—422.

Doyer, L. C., 1920: Aantecheningen betreffende het mycologisch onderzoek. — Verslag Rijksproefst. Zaadcontr. Wageningen 1919—20: 20—26. 'S - Gravenhage.

——, 1921: » » 1920—21: 16—20.

——, 1922: Verslag afdeeling Mycologie, 1921—22: 18—21.

——, 1923: gezondheidsonderzoek. — Kort Verslag. Rijksproefst. Zaadcontr. Wageningen 1922—23: 7—9.

——, 1924: » » 1923—24: 9—10.

——, 1925: » » 1924—25: 10—13.

——, 1926: » » 1925—26: 9—12.

——, 1927: » » 1926—27: 12—16.

——, 1928: » » 1927—28: 11—15.

——, 1929: » » 1928—29: 12—21.

——, 1930: » » 1929—30: 11—15.

——, 1931: » » 1930—31: 13—21.

——, 1932: » » 1931—32: 17—23.

——, 1933: » » 1932—33: 13—20.

——, 1934: » » 1933—34: 12—18.

——, 1935: » » 1934—35: 15—21.

——, 1936: » » 1935—36: 15—19.

——, 1937: » » 1936—37: 15—22.

——, 1938: » » 1937—38: 16—23.

——, 1939: » » 1938—39: 18—23.

——, 1938a: Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. — Int. Ver. Samenkontrolle, Wageningen.

Elliot, John A., & Crawford, R. F., 1922: The spread of tomato wilt by infected seed. — Phytopath. 12: 428—434.

Frank, B., 1883: Ueber einige neue und weniger bekannte Pflanzenkrankheiten. 2. Gloeosporium lindemuthianum Sacc. & Magnus. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1: 31—34.

Gardner, Max W., 1918: Anthracnose of cucurbits. — U. S. Dep. Agr. Bull. 727, Washington.

——, 1925: Cladosporium leaf mold of tomato: fruit invasion and seed transmission. — Journ. Agr. Res. 31: 519—40.

Gloyer, W. O., 1921: Septoria leaf blight on the China aster. (Abstract). — Phytopath. 11: 50—51.

——, 1924: Fungous diseases of the China aster. (Abstract). — Phytopath. 14: 64.

——, 1931: China aster seed treatment and storage. — New York State Agr. Exp. Sta., Geneva, Techn. Bull. 177.

Goosens, J. A. A. M. H., 1928: Onderzoek over de door Phoma apiicola Klebahn veroorzaakte schurftziekte van de knolselderijplant, Apium graveolens L. en over synergetische vormen en locale rassen van deze zwam. — Tijdschr. Plantenziekt. 34: 271—348.

Henderson, M. P., 1918: The Black-leg disease of cabbage caused by Phoma lingam (Tode) Desmaz. — Phytopath. 8: 379—431.

Higgins, B. B., 1923: Seed treatment in the control of pepper diseases (Abstract). — Phytopath. 13: 57—58.

——, 1923a: The diseases of pepper. — Georgia Exp. Sta. Bull. 141. Atlanta.

——, 1926: Anthracnose of pepper (Capsicum annuum L.). — Phytopath. 16: 333—345.

——, 1930: A pepper fruit rot new to the United States. — Georgia Exp. Sta. Bull. 162.

Jones, Leon K., 1927: Studies of the nature and control of blight, leaf and pod spot, and foot-rot of peas caused by species of Ascochyta. — New York State Agr. Exp. Sta., Geneva, Bull. 547.

Jones, F. R., & Linford, M. B., 1925: Pea disease survey in Wisconsin. Agr. Exp. Sta. Un. Wisconsin, Bull. 64. Madison.

Jørgensen, C. A., 1934: Nogle Undersøgelser over Plantesygdomme med Frøsmitte. — Tidsskr. Planteavl 40: 119—147.

Jørstad, I., 1934: Fungi.-*ex* Plants of Gough Island (Diego Alvarez). — Det Norske Videnskabs-Akad. i Oslo, Scient. Results of the Norvegian Antarctic Expeditions 1927—1928 et sqq.: 11—12. (from Rev. Appl. Myc. 16: 258, 1935).

Kadow, Kenneth J., 1934: Seed transmission of Verticillium wilt of eggplants and tomatoes. — Phytopath. 24: 1265—68.

Kadow, Kenneth J., & Jones, Leon K., 1932: Fusarium wilt of peas with special reference to dissemination. — State Coll. Washington Agr. Exp. Sta. Bull. 272., Washington.

Kendrich, James B., 1934: Seed transmission of Fusarium Yellows of beans (Abstract). — Phytopath. 24: 1139.

Klebahn, H., 1910: Krankheiten des Selleries. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. 20: 1—40.

——, 1913: Bericht über die in den Jahren 1908—1912 zur Erforschung und Bekämpfung der Selleriekrankheiten in den Hamburger Marschlanden angestellten Untersuchungen und Versuche. — Mitt. aus d. Bot. Staatsinstit. Hamburg. 3. Beih. z. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. 30: 1—57.

Krout, Webster S., 1921: Treatment of celery seed for the control of Septoria blight. — Journ. Agr. Res. 21: 369—372.

Krüger, Friedr., 1895: Ungewöhnliches Auftreten von Ascochyta pisi Lib. an Erbsenpflanzen. — Centralbl. Bakteriologie und Parasitenk. 2. Abt., 1: 620—624.

Leach, J. G., 1936: The relation of soil temperature to the development of Fusarium wilt of musk-melon and the demonstration of internal seed transmission (Abstract). — Phytopath. 26: 99.

Leach, Lysle D., 1931: Downy mildew of the beet, caused by Peronospora schachtii Fuckel. — Hilgardia 6: 203—251.

Leach, Lysle D., & Borthwich, H. A., 1934: Distribution of downy mildew mycelium in spinach fruits. — Phytopath. 24: 1021—25.

Leonian, Leon H., 1922: Stem and fruit blight of peppers caused by Phytophthora capsici sp. nov. — Phytopath. 12: 401—408.

Link, George K. K., & Meier, F. C., 1922: Anthracnose of musk melon. — U. S. Dep. Agr. Dep. Circ. 217., Washington.

— , 1922a: Phoma rot of tomatoes. — U. S. Dep. Agr. Dep. Circ. 219, Washington.

Liro, J. Ivar, 1924: Die Ustilagineen Finnlands, I — Ann. Ac. Sci. Fenn. Helsinki.

Massee, I., 1914: On the presence of hybernating mycelium of Macrosporium solani in tomato seed. — Bull. Misc. Inf. Roy. Bot. Gard. 1914: 145 146.

Miller, J. H., & Crosier, Willard F., 1936: Pathogenic associates of tomato seed: their prevalence, relation to field disease and elimination. Proc. Ass. Off. Seed Analysts North America 28: 108 111.

Munn, M. T., 1917: Neck-rot disease of onions. — New York Agr. Exp. Sta., Geneva, Bull. 437.

— , 1921: Further studies of the fungous associates of germination tests. Proc. Ass. Off. Seed Analysts North America 12—13: 57 59.

Neergaard, Paul, 1936: Attacks of Alternaria radicina on celery and carrot. Royal Vet. Agr. Coll. Yearbook 1937: 1 - 42. Copenhagen (Reprint 1936).

— , 1936a: Aarsberetning fra J. E. Ohlsens Enke's Plantepatologiske Laboratorium. 1935 36 (Summary in English, resumo en Esperanto). København.

— , 1937: » » 1936 37.

— , 1938: » » 1937 38.

— , 1939: » » 1938 -39.

— , 1940: » » 1939 40.

Newhall, A. G., 1938: The spread of onion mildew by wind-borne conidia of Peronospora destructor. — Phytopath. 28: 257—269.

Nielsen, Olaf, 1932: Undersøgelser over »black-leg» paa Kaal og Tørforraadnelse paa Kaalroer (Summary in English). — Tidsskr. Planteavl. 38: 131—154.

— , 1933: Forsøg med Bekæmpelse af Skulpesvamp (Summary in English). — Tidsskr. Planteavl. 39: 437—452.

Orton, C. R., 1931: Seed-borne parasites. A bibliography. — Agr. Exp. Sta. Coll. Agr. West Wirginia Un. Morgantown Bull. 245.

Orton, W. A., 1904: Plant diseases in 1903. — Yearbook U. S. Dep. Agr. 1903: 550—555.

Pape, Heinrich, 1925: Beitrag zur Frage der Übertragbarkeit der Veilchenbrandes (Urocystis violae (Sow.) Fr. Waldh.) durch den Samen. — Centralbl. Bakteriologie und Parasitenk. 2. Abt., 65: 301—310.

——, 1929: Der Pilz Marssonia panattoniana Berl. als Schädling des Samensalates. — Gartenbauwiss. 1: 524—527.

Porter, R. H., 1938: Detection and classification of seed-borne organisms, their effect on germination and their control by seed desinfection in laboratory and field. — Proc. Ass. Off. Seed Analysts North Am. 30: 195—213.

Pritchard, Fred. J., 1922: Development of wilt-resistant tomatoes. — U. S. Dep. Agr. Bull. 1015, Washington.

Richards, Mathias C., 1939: Downy mildew of spinach and its control. — Cornell Un. Agr. Exp. Sta., Bull. 718, New York.

Rostrup, E., 1894: Phoma sanguinolenta. Ein den Samenertrag der Möhre (Daucus Carota) vernichtender Pilz. — Zeitschr. Pflanzenkr. 4: 195—196.

Schoevers, T. A. C., 1929: De overgang van den tomatenkanker met het zaad. — Plantenziektenkundige Waarnemingen 7: 12—16.

Schultz, H., 1939: Blattschäden an Spinat durch Colletotrichum spinaciae Ell. & Hall. — Centralbl. Bact., 2. Abt., 101: 225—232.

Sherbakoff, C. D., 1918: Report of associate plant pathologist. Un. Florida, Agr. Exp. Sta. Rep. 1917: 76 R.—86 R.

Snyder, W. C., 1932: Seed transmission of Fusarium wilt of pea (Abstract). Phytopath. 22: 24—25.

——, 1932a: Seed dissemination in Fusarium wilt of pea. — Phytopath. 22: 253—257.

——, 1934: A leaf, stem, and pod spot of pea caused by a species of Cladosporium. — Phytopath. 24: 890—905.

——, 1934a: Peronospora viciae and internal proliferation in pea pods. — Phytopath. 24: 1358—1365.

Stuart, W. W., & Newhall, A. G., 1935: Further evidence of the seedborne nature of Peronospora destructor (Abstract). — Phytopath. 25: 35.

Taubenhaus, J. J., 1935: Seeds of water melon and okra as possible carriers of Fusarium wilt (Abstract). — Phytopath. 25: 969.

Van Beyma thoe Kingma, F. H., 1927: Ueber eine neue Sclerotinia-Art auf Porreesamen (Allium porrum), Sclerotinia porri nov. spec. — Meded. Phytopath. Lab. »Willie Commelin Scholten» 10: 42—47.

Van Hook, J. M., 1906: Blighting of field and garden peas. — Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. 173, Wooster.

Walker, J. C., 1922: Seed treatment and rainfall in relation to the

control of cabbage black-leg. — U. S. Dep. Agr. Bull. 1029, Washington.

Weimer, J. L., 1924: Alternaria leaf-spot and brown-rot of cauliflower. – Journ. Agr. Res. 29: 421–441.

– –, 1926: Ring-spot of crucifers caused by Mycosphaerella brassicicola (Fr.) Lindau. – – Journ. Agr. Res. 32: 97—132.

Wheizel, H. H., 1906: Some diseases of beans. — Cornell Agr. Exp. Sta. Bull. 239.

Wiltshire, S. P., 1938: The original and modern conceptions of Stemphylium. – – Trans. Brit. Myc. Soc. 21: 211—239.

Wollenweber, H. W., 1932: Hyphomycetes. Handb. Pflanzenkr. begr. Paul Sorauer. 3 Bd., 2 Teil: 577—819 (see p. 619). — Verlag Paul Parey, Berlin.

Wollenweber, H. W., & Reinking, O. A., 1935: Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadewirkung und Bekämpfung. – – Verlag Paul Parey, Berlin.

Young, P. A., & Morris, H. E., 1927: Plasmopara downy mildew of cultivated sunflowers. Am. Journ. Bot. 14: 551 – 552.

– – –, 1927a: Sclerotinia wilt of sunflowers. Un. Montana Agr. Exp. Sta. Bull. 208, Montana.

Bericht über die Tätigkeit des ”Ausschusses für Untersuchung des Gesundheitszustandes des Saatgutes” in den Jahren 1937—1940.

L. C. Doyer, Wageningen.

Zur Zeit des Achten Internationalen Samenkontroll-Kongresses in Zürich im Jahre 1937 wurde der Entschluss gefasst, die zu dieser Gelegenheit exponierten farbigen Tafeln und Zeichnungen von saatgutbefallenden Pilzen auf Kosten der Vereinigung drucken zu lassen. In den darauf folgenden Monaten wurden die Zeichnungen mitsamt einer kurzen Beschreibung der Krankheitssymptome druckfertig gemacht. Bei der kritischen Bearbeitung des Textes in deutscher Sprache waren mir Prof. Dr. G. Gentner und Fräulein M. Zöpfl behilflich, während bei der Bearbeitung in englischer Sprache Dir. T. Anderson und Dr. Mary Noble mir tatkräftig beigestanden haben. So konnte das Werk im Laufe des Jahres 1938 gedruckt werden. Das geschah bei der Firma H. Veenman & Zonen, Wageningen, Niederlande. Diese Firma gab sich viel Mühe die farbigen Abbildungen so naturgetreu wie möglich zu reproduzieren. Im Sommer 1938 war die Auflage, 1000 Exemplare gross, fertig. Es waren dabei 600 Exemplare in deutscher Sprache unter dem Titel: »Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand» und 400 in englischer Sprache unter dem Titel »Manual for the determination of seed-borne diseases».

Die Kosten dieser Ausgabe betrugen f. 3055.41 und wurden nach Einreichung der Rechnung aus der Kasse der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle bezahlt.

Von wie grossem Wert diese Hilfe bei der Herausgabe dieser Publikation für mich gewesen, kann ich kaum in Worte bringen. Ich möchte an dieser Stelle nochmals meinen wärmsten Dank für das in diese Arbeit gesetzte Vertrauen, das der Verein mir bezeigt hat, aussprechen.

Von der Auflage von 1000 Exemplaren sind momentan 133 deutsche und 118 englische Exemplare verkauft worden. Beim Verkauf der englischen Bücher in den Vereinigten Staaten Nordamerika's hatte Prof. M. T. MUNN die Güte als Vermittler fungieren zu wollen, was, indem ihm einige Male Pakete mit mehreren Exemplaren zum Verkauf zugeschickt wurden, die Sache bedeutend erleichtert hat.

Der Preis wurde bei Einschreibung vor Juni 1938 auf f. 4. gestellt; nach diesem Datum beträgt der Preis f. 5.—. Für Versand- und Inkassospesen wurde überdies f. 0.80 berechnet. Obgleich noch nicht alle Zahlungen der bis jetzt gelieferten Exemplare einkassiert worden sind, ist ein Betrag von f. 952.21 för die Kasse der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle zurückzuempfangen. Die letzte Abrechnung geschah Januar 1940, im ganzen ist jetzt f. 900.— an diese Kasse abgetragen worden. Es treffen noch regelmässig Bestellungen ein und mit dem Zurückzahlen wird in Zukunft fortgefahren werden. Auf die Dauer hoffe ich imstande zu sein, die ganze geliehene Summe abtragen zu können.

Wie im Vorwort des »Leitfadens» schon bemerkt wurde, ist derselbe noch bei weitem nicht vollständig zu nennen und besteht also der Plan, in kommenden Jahren daran weiterzuarbeiten, um später nochmal einen ergänzenden Teil herausgeben zu können.

Mit Hinsicht auf den damals für den Sommer 1940 geplanten Kongress in den Vereinigten Staaten Nordamerika's wurde Ende Juni 1939 ein Rundschreiben an die verschiedenen Mitglieder des Gesundheitsausschusses gesandt. In diesem Rundschreiben wurden die Mitglieder gebeten, über eventuelle Ergänzungen für die Liste von Saatgut-Befällen, über Beiträge von in dieser Ausgabe noch fehlenden Beschreibungen von Infektionen u. s. w. zu berichten. Weiter wurde gefragt, ob die Mitglieder vielleicht noch Mitteilungen bezüglich irgendwelcher Saatgut-Befälle für den nächsten Kongress in Aussicht stellen könnten.

Als Antwort auf dieses Rundschreiben trafen folgende Mitteilungen ein :

IVAR GADD (Samenkontrollanstalt, Stockholm) schickte eine Liste verschiedener Saatgutbefälle, von denen er gerne noch makroskopische Farbbilder der jetzigen Sammlung hinzugefügt sehen würde. Als solche nannte er u. a. Befälle verursacht durch *Aspergillus, Trichothecium, Mucor* und *Rhizopus,* und weiter *Fusarium*- und *Bruchus*-Befall von Erbsen.

In dieser letzten Beziehung freut es mich berichten zu können dass Dr. E. M. **Merl**, Vorsteher der Samenkontrolle-Station in München, neulich eine sehr deutliche fotografische, handkolorierte Abbildung von *Bruchus lentis* Froel. an Linsen geschickt hat mit der Zusage für Anfertigung mehrerer derartig hergestellten Abbildungen von verschiedenen anderen *Bruchus*-Arten, wenn dieser erste Versuch als gelungen betrachtet werden könne.

Diese von Fräulein R. **Urban** im fotografischen Laboratorium der Münchner Landesanstalt verfertigte Abbildung von *Bruchus lentis* wurde tatsächlich für Reproduktion in der späteren Fortsetzung des illustrierten »Leitfadens» sehr geeignet erachtet und also werden wir hoffentlich in Zukunft diese Lücken des »Leitfadens» in höchst befriedigender Weise ausgefüllt sehen.

Prof. **Petri**, Direktor der phytopathologischen Station in Rom, berichtete, dass er selbst für den Augenblick keine Mitteilung für den geplanten Kongress zusagen könne, dass aber einer seiner Assistenten, Prof. Dr. G. **Borzini** eine Mitteilung »Azione stimolante del furfurolo e di suoi derivati sulla germinazione dei semi di grano» in Aussicht stellen möchte.

Auch sei noch erwähnt, dass **Arne Kjær** von der Samenkontrollstation in Kopenhagen neulich die Güte hatte, mir auf Anfrage *Polyspora* infiziertes Material von Flachs, nämlich Stengelstückchen und Samenprobe zu senden. Eine ausführliche Beschreibung der Bestimmungsmethode dieser Infektion begleitete diese Sendung. Hoffentlich wird dieser an der Wageningschen Station noch unbekannte Befall auch hier identifiziert werden können und sich zur Reproduktion in einer farbigen Abbildung geeignet zeigen.

In den »Proceedings of the Association of Official Seed Analysts of North America» sind weiter u. a. manche wichtigen Mitteilungen von W. F. **Crosier** in Beziehung zu Saatgutinfektionen und Beizungsversuchen in den Vereinigten Staaten Nordamerika's zu finden. Für die Landwirtschaft sind gewiss die oft grossartigen Resultate der Beizung in der Bestreitung der Saatgutbefälle äusserst wichtig und von grosser ekonomischer Bedeutung.

Aus diesem kurzen Bericht zeigt es sich hoffentlich wie rege die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Gesundheitsuntersuchung des Saatgutes ist. Mit gemeinschaftlicher Forschung wird auf diesem Gebiete noch viel Wichtiges herauszufinden sein.

Report of the Activities of the International Seed Testing Association $^1/_7$ 1937—$^{31}/_{12}$ 1939.

By

HERNFRID WITTE.

In the General Assembly of the VIII International Seed Testing Congress held in Zurich in 1937, a report of the activities of the Association for the period between the previous Congress in 1934 and the present one was presented by the secretary of the Association, Miss KAJA SJELBY, owing to the illness of Mr. K. DORPH-PETERSEN, then President of the Association. This report was published in the Association's periodical, Vol. 10, p. 360—377. The intention was originally to present at the next congress, scheduled to take place in 1940, a report of the activities 1937—1940. As, however, for well-known reasons this congress had to be postponed, I have thought it appropriate to give a report now of the period between the last congress in 1937 and the end of 1939.

1. Executive.

After the decease, on September 26, 1937, of Mr. K. DORPH-PETERSEN, the initiator and highly appreciated leader of the Association, who had been re-elected president at the Zurich Congress, the Executive Committee of the Association comprised the following members, according to decisions made at the General Assembly:

President:

Professor Dr. HERNFRID WITTE (Sweden).

Vice Presidents:

Dr. W. J. FRANCK (Holland), and

Professor M. T. MUNN (United States of America).

Members:

Professor Dr. FR. CHMELAR (Czechoslovakia),

Professor Dr. G. BREDEMANN (Germany),
Director ALFR. EASTHAM (England), and
Director CHR. STAHL (Denmark).
Substitutes:
Mr. E. BROWN (United States of America), and
Dr. A. GRISCH (Switzerland).

In 1939 Dr. CHMELAR informed us that he had resigned from his office as head of the Seed Testing Station in Brno, and that consequently, according to our statutes, he would also withdraw from his various offices in our Association. Mr. E. BROWN was then invited to fill the vacancy after him in the Executive Committee.

Although the presidency was transferred from Denmark to Sweden on October 1, 1937, it was found necessary to let the secretariat remain in Denmark and carry on its activities from there, this being due to the fact that the printing of the congress literature was made in Copenhagen and this was to become part of our periodical for 1938. The whole annual series for 1938 was therefore printed in Denmark. At the commencement of 1939 the secretariat was however transferred to Stockholm, and Miss BRITTA NEHRMAN was engaged as secretary.

No meeting of the entire Executive Committee has been held since the Congress in Zurich, but in August 1938 a conference was arranged between Dr. FRANCK, Miss SJELBY and the undersigned, to discuss the affairs of the Association.

2. Members.

In 1938 the membership and subscriptions were as follows:

Argentine	£ 20
Australia	£ 40
Belgium	£ 10
Bulgaria	£ 10
Canada	£ 30
Czechoslovakia	£ 30
Denmark	£ 20
Egypt	£ 20
Esthonia	£ 10
Finland	£ 20
France	£ 10
Germany	£ 50
Great Britain	£ 30
Holland	£ 20
Hungary	£ 5
Ireland	£ 20
Italy	£ 50
Latvia	£ 10
Lithuania	£ 10
New Zealand	£ 20

Norway	£ 20
Palestine	£ 10
Poland	£ 10
Portugal	£ 10
Rumania	£ 20
South Africa	£ 10
Spain	£ 10
Sweden	£ 20
Switzerland	£ 10
United States of America	$ 250
Yugoslavia	£ 20
Association of Official Seed Analysts of North America	$ 50
Danzig	£ 2½
Eberswalde	£ 2½
Kurashiki, Japan	£ 2½
Lille (Institut d'Essais de Semences et de Recherches Agricoles)	£ 2½

Since the last report the Association has anlisted, during 1938, two new members, namely Portugal and Eberswalde (Preuss. Versuchswesen für Waldwirtschaft), white U. S. S. R. and Austria are no longer reckoned as members. In 1939 no changes have occurred except that the stations of former Czechoslovakia, now Protektorat Böhmen und Mähren, and Slovakia have not yet stated whether they will retain membership in the Association or not.

Inquiries as to membership have been made by Greece and Mexico.

3. Publications.

Of »Proceedings of the International Seed Testing Association» No 2 of Vol. 9 was issued late in the year 1937, comprising 179 pages with 15 illustrations in the text and 1 plate. During 1938 Vol. 10 appeared in two numbers with a total of 722 pages and 63 illustrations, of which the report of the Congress in Zurich and the proceedings of the General Assembly held in connection therewith occupied 502 pages. In 1939 our periodical has likewise been published in two numbers comprising 203 pages and 11 illustrations. During that year the author has further brought out a General Index of all the publications of the Association up to Vol. 10 incl. This Index of 55 pages, apart from giving a survey of our publications, was intended to be a help to our members in tracing and finding articles, reports and investigations previously published within the various provinces of seed control.

Moreover, a »Manual for the determination of seed-borne diseases» by L. C. DOYER, was published in 1938, both in English and German (59 pages and 33 partly coloured plates) at the expense of the Association.

According to decisions made at the General Assembly in Zurich, new, somewhat revised, international Analysis Certificates have been printed. These were valid from 1 August 1938 and are available to members of the Association in English, French and German at cost price.

Finally it should be mentioned that the International Rules for Seed Testing were also revised according to the decisions of the General Assembly and may be found at the end of the congress report in all three languages. They came into force on 1 August 1938.

4. Comparative Seed Tests.

In the spring of 1938 samples of pure seed for germinating tests were sent by the president to 49 seed testing stations in various parts of the world. These samples consisted of: red clover (*Trifolium pratense*) — 2 samples, and yellow trefoil (*Medicago lupulina*), swede (*Brassica napus* var. *napobrassica*) and turnip (*Brassica rapa* var. *rapifera*) — 1 sample of each. During 1939 a report of the results of these tests was sent to all stations participating in the enquête. Results showed that the uniformity in the judgment of germination results, which the Association has set itself as a goal, is far from achieved. Within this year it is intended to send out new samples for comparative tests of a similar kind.

5. Activities of the various committees.

a) *Committee for studying the S. M. and Q. M.* The chairman of this committee, Dr. K. LEENDERTZ, sent out samples for comparative tests in the autumn of 1937, but no report can be given at present of the results of these tests.

b) *Provenance Committee.* One of the two chairmen of this committee, Prof. Dr. G. GENTNER, has published, in »Proceedings of the International Seed Testing Association» Vol. 10 pp. 503—634, a comprehensive account of the provenance definitions of various leguminous plants (red clover, alsike clover, white clover, crimson clover, yellow trefoil, sweet clover, bird's trefoil, greater bird's trefoil, kidney-vetch, sainfoin). The other chairman of the committee, Dr. A. **Grisch**, is working at a similar account of provenance determinations of the various grasses.

c) *Committee on hard seeds.* In the spring of 1938, Prof. H. **Witte** arranged series of tests as to the germination of hard seeds of leguminous plants in soil at the seed testing stations in Stockholm, Copenhagen, Helsinki and Hamburg. The results of these tests will be published in our periodical this year.

d) *Committee on the determination of plant diseases.* During 1938 Dr. L. C. **Doyer** published her »Manual for the determination of seed-borne diseases», as stated above. Dr. **Doyer**'s account of the committee's work may be found on another page of this number.

e) *Beet Committee.* Dr. J. **Hahne** and Dr. H. **Eggebrecht** have arranged comparative tests with beet seeds at various stations, and the results will soon be published in this periodical.

f) *Publications Committee.* Regarding »Proceedings of the International Seed Testing Association» see chapter 3: Publications. In addition Dr. W. J. **Franck** has brought out two more series of reference cards of literature on seed control (series 4 and 5).

g) *Committee on the examination of forest seed.* Dr. G. **Lakon** has sent out samples for comparative tests of coniferous seeds to some seed testing stations. The results will be published before long in the periodical.

6. International Seed Testing Congresses.

In Vol. 10 of the Association's periodical will be found a report of the VIII International Seed Testing Congress so comprehensive that it seems unnecessary to mention it in this connection. However, it was decided at this Congress to hold the IX Congress in the United States of America in 1940. On February 8, 1938, a resolution to this end was passed in the U. S. Congress, and invitations were extended to practically all countries of the world to send representatives to this congress. Some countries accepted the invitation at once, while others waited to make their decision. A most interesting preliminary program for the congress and for the excursions to be arranged in connection therewith was worked out by Mr. E. **Brown**. In the autum of 1939, though, events occurring in Europe necessitated a postponement of the congress to an indefinite future date. On account of this there will be published in our periodical from time to time reports of analyses and tests made in the various committees and originally meant to be presented at the congress. As soon as the situation will permit, however, the executive of the Association will again take up this question of an International Seed Testing Congress to be held in the United States if possible.

7. Financial position.

Each year a summary of the accounts of the Association is sent to its every member. The accounts of the years 1937 and 1938 were audited and approved by the regular auditors, Professor L. Bussard and Dr. E. Kitunen, that of 1939, though, by Dr. E. Kitunen and Dr. E. M. Merl. On 31/ 12 1939 the assets of the Association were about 15.000 Swed. crowns, or 940 £ approximately.

Compte-rendu de l'activité de l'Association Internationale d'Essais de Semences du $^1/_7$ 1937 au $^{31}/_{12}$ 1939.

Par

HERNFRID WITTE.

Au cours de l'Assemblée Générale du VIII:ème Congrès International d'Essais de Semences, tenue à Zurich en 1937, la Secrétaire de l'Association, Mlle KAJA SJELBY, déposa, en l'absence du Président d'alors, M. le Dir. K. DORPH-PETERSEN, empêché pour cause de maladie, un compte-rendu de l'activité de l'Association depuis le Congrès précédent, en 1934, document inséré dans la publication éditée par elle, Vol. 10, p. 360 à 377. A l'origine, on avait compté déposer un compte-rendu de l'activité de l'Association de 1934 à 1940 au Congrès projeté en 1940. Ce Congrès n'ayant pas pu être réuni en raison des événements en cours, j'ai estimé utile de publier un compte-rendu sur l'activité de l'Association depuis le dernier Congrès jusqu'à la fin de l'année 1939.

1. Le Bureau de l'Association.

Depuis que le Président réélu au Congrès de 1937, M. le Directeur K. DORPH-PETERSEN, promoteur et dirigeant estimé de l'Association, est décédé le 26 septembre 1937, le Comité Exécutif de l'Association a été constitué comme suit, en vertu d'une décision prise au cours de l'Assemblée Générale:

Président:

M. le Professeur HERNFRID WITTE (Suède).

Vice-Présidents:

M. le Dr. W. J. FRANCK (Pays-Bas) et

M. le Prof. M. T. MUNN (Etats-Unis d'Amérique).

Membres:

M. le Prof. Dr. Fr. Chmelar (Tchécoslovaquie),
M. le Prof. Dr. G. Bredemann (Allemagne),
M. le Directeur Alfr. Eastham (Angleterre), et
M. le Directeur Chr. Stahl (Danemark).

Suppléants:

Mr. E. Brown (Etats-Unis d'Amérique) et
M. le Docteur A. Grisch (Suisse).

En 1939, M. le Dr. Chmelar annonça qu'il avait quitté le poste de Directeur de l'Institut d'Essais de Semences de Brno, et qu'en raison des prescriptions des statuts, il ne s'estimait plus pouvoir continuer la tâche qui lui était confiée au sein de l'Association. L'un des suppléants, Mr. E. Brown, fut désigné pour occuper ce poste.

Malgré que la Présidence soit, depuis le 1:er octobre 1937, exercée de Suède, il fut nécessaire que le Secrétariat poursuive ses travaux au Danemark, surtout en raison de ce que les actes du Congrès de Zurich, qui devaient être insérés dans la publication de 1938, étaient imprimés au Danemark. En conséquence, il était préférable que cette année de notre publication soit éditée dans ce pays. Depuis le début de l'année 1939, le Secrétariat a été transféré à Stockholm, où Mlle Britta Nehrman a été appointée en qualité de Secrétaire.

Le Comité Exécutif ne s'est pas réuni depuis le Congrès de Zurich, mais une réunion s'est tenue en août 1938 à Berlin, en vue de débattre les affaires de l'Association. Y assistaient M. le Dr. Franck, Mlle Sjelby et le soussigné.

2. Les Membres de l'Association.

Au cours de 1938, l'Association comprenait les membres suivants, qui versent les cotisations ci-dessous:

Allemagne	£ 50	Eire	£ 20
Australie	£ 40	Espagne	£ 10
Belgique	£ 10	Estonie	£ 10
Bulgarie	£ 10	Etats-Unis d'Amérique	$ 250
Canada	£ 30	Finlande	£ 20
Danemark	£ 20	France	£ 10
Egypte	£ 20	Grande-Bretagne	£ 30

Hongrie	£ 5
Italie	£ 50
Lettonie	£ 10
Lituanie	£ 10
Norvège	£ 20
Nouvelle-Zélande	£ 20
Palestine	£ 10
Pays-Bas	£ 20
Pologne	£ 30
Portugal	£ 10
République Argentine	£ 20
Roumanie	£ 20
Suède	£ 20
Suisse	£ 10
Tchécoslovaquie	£ 30
Union Sud-Africaine	£ 10
Yougoslavie	£ 20
Association of Official Seed Analysts of North America	$ 50
Danzig	£ 2½
Eberswalde (Preuss. Versuchswes. für Waldwirtschaft)	£ 2½
Kurashiki, Japan	£ 2½
Lille (Institut d'Essais de Semences & de Recherches Agricoles)	£ 2½

Par rapport au compte-rendu précédent, l'Association compte deux membres de plus, le Portugal et la Preuss. Versuchswesen für Waldwirtschaft, Eberswalde, cependant que la Russie et l'Autriche ne figurent plus dans la liste des membres. Au cours de l'année 1939, les membres sont restés les mêmes. Toutefois, les stations de Bohême-Moravie et de Slovaquie n'ont pas encore fait connaître si elles désirent prendre la succession de l'ancienne Tchécoslovaquie.

La Grèce et le Mexique ont demandé des informations en vue de devenir membres.

3. Les Publications de l'Association.

Le second fascicule du Vol. 9 des »Comptes-Rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences« est paru à la fin de l'année 1937. Il compte 179 pages, 15 illustrations et 1 planche. En 1938 est paru le Vol. 10 en deux fascicules, au total 722 pages et 63 illustrations, comprenant le compte-rendu du Congrès de Zurich et des débats de l'Assemblée Générale tenue à l'occasion de ce dernier, qui compte 502 pages. Au cours de l'année 1939, les Comptes-Rendus ont également paru en deux fascicules de 203 pages au total, avec 11 illustrations. La même année le soussigné a, en outre, publié un »Index Général de toutes les publications éditées par l'Association«, y compris le Vol. 10 des Comptes-

Rendus. Cet Index, qui compte 55 pages, a été rédigé afin que les membres aient à leur disposition un registre des publications de l'Association, et peut-être surtout pour qu'ils puissent y trouver les articles, comptes-rendus et résultats d'enquêtes publiés dans les différentes parties du domaine du Contrôle de Semences.

En outre, un »Manual for the determination of seed-borne diseases» (59 pages et 33 planches hors-texte partiellement en couleurs), dû à Mlle L. C. Doyer, a été publié en 1938, tant en langue allemande qu'en langue anglaise, aux frais de l'Association.

En exécution d'une décision prise au cours de l'Assemblée Générale de Zurich, l'Associtaion a enfin fait imprimer de nouvaux certificats internationaux d'analyse, partiellement modifiés, qui, formulés en langue française, anglaise et allemande, sont mis au prix coûtant à la disposition des membres de l'Association. Ces nouvaux certificats sont employés depuis le 1:er août 1938.

On doit aussi mentionner que les comptes-rendus de Congrès précités contiennent également, aux termes d'une décision prise par l'Assemblée Générale, une édition révisée des »Règles internationales concernant les analyses des semences», qui sont entrées en vigueur le 1:er août 1938.

4. Enquêtes comparatives sur les semences.

Au printemps de 1938, le Président a adressé des échantillons de semences pures, aux fins d'essais de germination, à 49 stations de contrôle de semences dans les différentes parties du monde. Ces échantillons en comportaient deux de trèfle violet (*Trifolium pratense*), ainsi qu'un échantillon de chacune des espèces suivantes: lupuline (*Medicago lupulina*), chou-navet (*Brassica napus* var. *napobrassica*) et chou-rave (*Brassica rapa* var. *rapifera*). Pendant l'année 1939 fut envoyé à tous les participants à cette enquête un exposé des résultats acquis au cours de celle-ci, qui ont montré qu'il reste encore beaucoup à faire, dans certains cas, avant que l'on n'obtienne l'uniformité d'estimation dans les résultats de germination, à laquelle l'Association s'efforce d'atteindre. Au cours de cette année, on projette d'envoyer encore de nouvaux échantillons en vue d'enquêtes comparatives de cette espèce.

5. L'activité des Comités de l'Association.

a) *Comité pour l'étude de la méthode rigoureuse (S. M.) et la méthode rapide (Q. M.).* Le Président de ce Comité, M. le Dr. K. **Leendertz**, a distribué en 1937 des échantillons en vue d'une enquête comparative, mais il n'est pas possible pour le moment de publier encore un compte-rendu.

b) *Comité des Provenances.* L'un des Présidents de ce Comité, M. le Prof., Dr. G. **Gentner**, a, dans le Vol. 10 des Comptes-Rendus de l'Association, pages 503 à 634, publié un compte-rendu substantiel sur la détermination des provenances de différentes légumineuses (trèfle violet, trèfle hybride, trèfle rampant, trèfle incarnat, lupuline jaune, mélitot blanc, lotier corniculé, lotier velu, anthyllide vulnéraire, et esparcette), et son autre Président, M. le Dr. A. **Grisch**, s'occupe actuellement à rédiger un compte-rendu semblable sur la détermination des provenances de certaines graminées.

c) *Comité des Graines dures.* M. le Prof. H. **Witte** a organisé au printemps de 1938 des essais de germination des graines dures de certaines légumineuses, en terre, dans les Instituts de Contrôle de Semences de Stockholm, Oslo, Copenhague, Helsinki et Hambourg. Les résultats de ces essais seront publiés dans l'année en cours de la publication éditée par l'Association.

d) *Comité pour la détermination des Maladies des Plantes.* Au cours de l'année 1938, Mlle L. C. **Doyer** a publié son Manuel, annoncé précédemment, intitulé: »Manual for the determination of seed-borne diseases». Dans le présent numéro, on trouvera du même auteur un rapport sur l'activité de ce Comité.

e) *Comité Beta.* MM. les Drs. J. **Hahne** et H. **Eggebrecht** ont organisé des essais comparatifs de semences de betteraves dans différents Instituts, dont les résultats seront publiés dans les Comptes-Rendus de l'Association.

f) *Comité des Publications.* Voir le chapitre sur les publications de l'Association concernant les Comptes-Rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences. En outre, M. le Dr. W. J. **Franck** a rédigé deux séries (4 et 5) de cartothèques concernant les ouvrages publiés sur le contrôle des semences, etc.

g) *Comité des Semences Forestières.* M. le Dr. G. **Lakon** a distribué à différents Instituts des échantillons en vue d'enquêtes comparatives des semences de conifères. Les résultats de ces enquêtes seront publiés dès que possible dans les Comptes-Rendus de l'Association.

6. Congrès Internationaux d'Essais de Semences.

Dans le Vol. 10 des Comptes-Rendus de l'Association, on trouvera un compte-rendu si détaillé du VIII:ème Congrès International d'Essais de Semences qu'une nouvelle relation de celui-ci serait ici complètement inutile. Signalons toutefois qu'il y fut décidé que le IX:ème Congrès International serait tenu en 1940 aux Etats-Unis d'Amérique. Le Congrès des Etats-Unis prit le 8 février 1938 une décision dans ce sens, et des invitations furent aussi bien faites aux différents Etats du monde entier pour qu'ils se fassent représenter à ce Congrès. Certains Etats déclarèrent qu'ils avaient l'intention d'y participer, alors que d'autres préférèrent observer l'expectative. Un programme préliminaire et très intéressant du Congrès et des excursions projetées à son occasion fut également élaboré par Mr. E. Brown, mais, à l'automne de 1939, se produisirent en Europe des événements qui rendirent nécessaire d'ajourner ce Congrès à une date indéterminée. Pour cette raison, des comptes-rendus, à l'intention du Congrès, de l'activité des différents Comités seront publiés de temps à autre dans notre publication. Aussitôt que les circonstances le permettront, les dirigeants de l'Association s'empresseront de reprendre la question de l'organisation d'un Congrès International d'Essais de Semences, si possible aux Etats-Unis.

7. Situation financière de l'Association.

Chaque année un résumé de la comptabilité de l'Association est adressé à chacun de ses membres. Les comptes des années 1937 et 1938 ont été examinés et approuvés par les censeurs ordinaires, M. le Prof. L. Bussard et M. le Dr. E. Kitunen, et ceux de 1939 par M. le Dr. E. Kitunen et M. le Dr. E. M. Merl, suppléant. Au 31 décembre 1939, l'Association possédait un excédent de recettes s'élevant à env. 15.000 cour. suéd., ou approximativement 940 livres sterling.

Bericht über die Tätigkeit der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle während der Zeit $^{1}/_{7}$ 1937–$^{31}/_{12}$ 1939.

von HERNFRID WITTE.

Auf dem VIII. Internationalen Samenkontrollkongress, in Zürich 1937, legte die Sekretärin der Vereinigung, Fräulein KAJA SJELBY, da der damalige Präsident der Vereinigung, K. DORPH-PETERSEN, durch Krankheit verhindert war, der Generalversammlung einen Bericht über die Tätigkeit der Vereinigung seit dem früheren Kongress, 1934, vor. Dieser Bericht wurde in der »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle» Vol. 10, S. 360—377, veröffentlicht. Die Absicht war ursprünglich, auf dem geplanten Kongress 1940 einen Bericht über die Tätigkeit während der Jahre 1937—1940 vorzulegen. Da aber der betreffende Kongress wegen wohlbekannter Umstände hat aufgeschoben werden müssen, habe ich es für angebracht erachtet, schon jetzt einen Bericht über die Zeit von dem letzten Kongress bis Ende 1939 abzugeben.

1. Die Leitung.

Seitdem der auf dem Kongress 1937 wiedergewählte Präsident, Direktor K. DORPH-PETERSEN, Anreger und hochgeschätzter Leiter der Vereinigung, am 26. September 1937 hingeschieden war, erhielt der Engere Vorstand der Vereinigung, in der Generalversammlung gefassten Beschlüssen gemäss, die folgende Zusammensetzung:

Präsident:

Professor Dr. HERNFRID WITTE (Schweden).

Vize-Präsidenten:

Dr. W. J. FRANCK (Holland) und

Professor M. T. MUNN (Verein. Staaten).

Mitglieder:
Professor Dr. Fr. Chmelar (Tschechoslowakei),
Professor Dr. G. Bredemann (Deutschland),
Direktor Alfr. Eastham (England) und
Direktor Chr. Stahl (Dänemark).
Suppleanten:
Herr E. Brown (Verein. Staaten) und
Dr. A. Grisch (Schweiz).

Im Jahre 1939 meldete Dr. Chmelar, dass er von seinem Posten im Vorstand der Samenkontrollstation in Brünn zurückgetreten war, und dass er infolgedessen, laut der Statuten, nicht glaubte, mit seinen Aufträgen in der Vereinigung fortfahren zu können. Herr E. Brown wurde dann ersucht, ihn im Engeren Vorstande zu ersetzen.

Obwohl die Präsidentschaft schon am 1. Oktober 1937 nach Schweden versetzt worden war, erschien es als notwendig dass das Sekretariat seine Tätigkeit in Dänemark fortsetze, und dies am ehesten aus dem Grunde, dass der Druck der Kongressverhandlungen in Zürich, die in der Zeitschrift für 1938 einverleibt werden sollten, schon in Dänemark gemacht worden war. Aus diesem Anlasse erwies es sich als angebracht, den ganzen erwähnten Jahrgang der Zeitschrift in Dänemark herauszugeben. Vom Anfang 1939 aber wurde das Sekretariat nach Stockholm überführt, und als Sekretärin wurde Fräulein Britta Nehrman angestellt.

Keine Sitzung des Engeren Vorstandes ist seit dem Züricher Kongress gehalten worden, aber im August 1938 fand eine Zusammenkunft zwischen Dr. Franck, Fräulein Sjelby und dem Unterzeichneten in Berlin statt zwecks einer Unterredung über die Angelegenheiten der Vereinigung.

2. Mitglieder der Vereinigung.

Die Vereinigung zählte im Jahre 1938 folgende Mitglieder, die sich den nachstehenden Jahresbeiträgen unterzogen haben:

Ägypten	£ 20	Bulgarien	£ 10
Argentinien	£ 20	Dänemark	£ 20
Australien	£ 40	Deutschland	£ 50
Belgien	£ 10	Estland	£ 10

Finnland	£ 20
Frankreich	£ 10
Grossbritannien	£ 30
Holland	£ 20
Irland	£ 20
Italien	£ 50
Jugoslavien	£ 20
Kanada	£ 30
Lettland	£ 10
Litauen	£ 10
Neuseeland	£ 20
Norwegen	£ 20
Palästina	£ 10
Polen	£ 30
Portugal	£ 10
Rumänien	£ 20
Schweden	£ 20
Schweiz	£ 10
Spanien	£ 10
Süd-Afrika	£ 10
Tschechoslowakie	£ 30
Ungarn	£ 5
Verein. Staaten v. Nord-Amerika	$ 250
Association of Official Seed Analysts of North America	$ 50
Danzig	£ 2½
Eberswalde	£ 2½
Kurashiki, Japan	£ 2½
Lille (Institut d'Essais de Semences et de Recherches Agricoles)	£ 2½

Im Vergleich zum vorigen Bericht hat die Vereinigung zwei neue Mitglieder in 1938 bekommen, und zwar Portugal und Eberswalde (Preuss. Versuchswesen f. Waldwirtschaft), während Russland und Österreich nicht mehr als Mitglieder fortbestehen. In 1939 blieb die Mitgliedschaft dieselbe, doch haben die Stationen im Protektorat Böhmen und Mähren sowie diejenige in der Slowakei noch nicht Bescheid gegeben ob sie die Mitgliedschaft der früheren Tscheckoslowakei übernehmen wollen.

Anfragen nach Mitgliedschaft sind von Griechenland und Mexico eingegangen.

3. Die Publikationen der Vereinigung.

Von den »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle» erschien gegen Ende des Jahres 1937 das 2. Heft des Vol. 9 mit 179 Seiten, 15 Abbildungen und 1 Tafel. Während 1938 erschien, in 2 Heften, Vol. 10 mit 722 Seiten und 63 Abbildungen im ganzen, von denen der Bericht über den Züricher Kongress und die in Zusammenhang damit gehaltene Generalversammlung 502 Seiten ausmachte. Während 1939 ist die Zeitschrift gleichfalls in 2 Heften mit 203 Seiten und 11 Abbildungen herausgekommen. In demselben Jahre hat der Verfasser ausserdem einen Generalindex über die verschiedenen Publikationen der Vereinigung bis zum Vol. 10 der »Mitteilungen» inklusive herausgegeben. Dieser Generalindex, der 55 Seiten umfasst, wurde zu dem Zwecke zusammengestellt, den Mitgliedern nicht nur eine Übersicht über die Publikationen der Vereinigung zu geben, sondern auch damit sie die Aufsätze, Berichte und Untersuchungen, die auf den verschiedenen Gebieten der Samenkontrolle veröffentlicht worden sind, leicht nachschlagen könnten.

Im Jahre 1938 wurde, auf Kosten der Vereinigung und auf sowohl englischer als deutscher Sprache, ein von Dr. L. C. Doyer zusammengestelltes Handbuch herausgegeben: »Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand» (59 Seiten und 33 teilweise farbige Bilder).

Infolge in der Generalversammlung in Zürich gefasster Beschlüsse wurden neue, etwas umredigierte internationale Untersuchungsberichte gedruckt, die den Mitgliedern zu Selbstkostenpreis auf englisch, französisch oder deutsch geliefert werden. Die neuen Formulare wurden am 1. August 1938 gültig.

Erwähnt sei auch, dass die Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, auf Grund der Beschlüsse der Generalversammlung in Zürich in umredigierter Auflage, in dem obenerwähnten Kongressbericht enthalten sind. Die Vorschriften traten auch am 1. August 1938 in Kraft.

4. Vergleichende Samenuntersuchungen.

Im Frühjahr 1938 wurden von dem Präsidenten folgende reine Samenproben zur vergleichenden Keimungsuntersuchung an 49 Samenkontrollstationen in verschiedenen Teilen der Welt gesandt: von Rotklee (*Trifolium pratense*) 2 Proben, von Gelbklee (*Medicago lupulina*), Kohlrübe (*Brassica napus* var. *napobrassica*) und Wasserrübe (*Brassica rapa* var. *rapifera*) je 1 Probe. In 1939 wurde allen in der Enquête teilnehmenden Stationen eine zusammenstellung der in diesen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse zugestellt. Diese zeigten, dass es noch viel daran fehlt, bis diejenige Gleichförmigkeit bei der Beurteilung der

Keimungsergebnisse, die sich die Vereinigung als Hauptziel aufgestellt hat, erreicht wird.

5. Die Tätigkeiten der verschiedenen Ausschüsse.

a) *Ausschuss zur Untersuchung der S. M. (Strengeren Methode) und Q. M. (Schnelleren Methode).* Der Vorsitzende des Ausschusses, Dr. K. LEENDERTZ, sandte im Herbst 1937 Samenproben zur vergleichenden Untersuchung heraus aber vorläufig kann kein Bericht hierüber gegeben werden.

b) *Herkunftsausschuss.* Der eine Vorsitzende, Professor Dr. G. GENTNER, hat einen Bericht über die Herkunftsbestimmungen verschiedener Leguminosen in den »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle» Vol. 10, S. 503–634 erstattet (Rotklee, Bastardklee, Weissklee, Inkarnatklee, Weisser Steinklee, Hornschotenklee, Sumpschotenklee, Wundklee und Esparsette). Der andere Vorsitzende, Dr. A. GRISCH, ist mit einem ähnlichen Bericht über die Herkunftsbestimmung verschiedener Gräser beschäftigt.

c) *Harte-Samen-Ausschuss.* Im Frühling 1938 hat Prof. H. WITTE an den Samenkontrollstationen zu Stockholm, Kopenhagen, Helsingfors und Hamburg Keimversuche in Erde mit hartschaligen Leguminosensamen veranstaltet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden dieses Jahr in unserer Zeitschrift publiziert werden.

d) *Gesundheitsausschuss.* Wie schon erwähnt hat Dr. L. C. DOYER während 1938 ihren »Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand» herausgegeben. An einer anderen Stelle in dieser Nummer liegt ein Bericht über die Tätigkeit des Gesundheitsausschusses vor.

e) *Beta-Ausschuss.* Dr. J. HAHNE und Dr. H. EGGEBRECHT haben an verschiedenen Anstalten vergleichende Untersuchungen mit Beta-Samen veranstaltet, und die Ergebnisse hiervon werden in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

f) *Publikations-Ausschuss.* In betreff der »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle» wird auf Kapitel 3: »Publikationen» verweist. Ausserdem hat Dr. FRANCK noch zwei Serien (4 und 5) des Literatur-Kartensystems an die Abonnenten herausgeschickt.

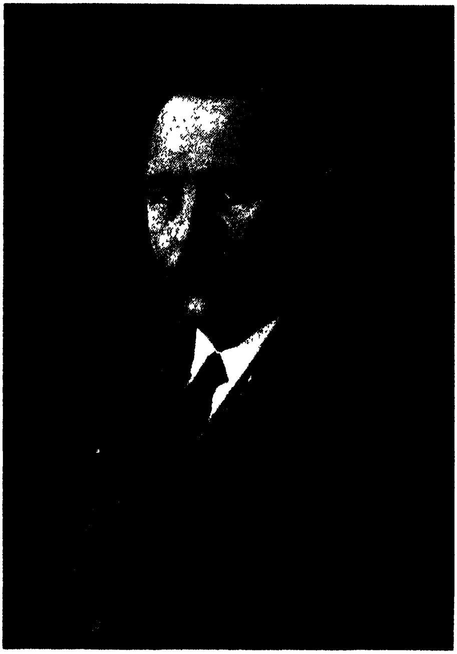
g) *Forstsamen-Ausschuss.* Dr. G. Lakon hat an verschiedene Anstalten Proben zu vergleichender Untersuchung herausgesandt. Die Ergebnisse werden bald möglichst in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden.

6. Internationale Samenkontrollkongresse.

In Vol. 10 der »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle» liegt ein so ausführlicher Bericht über den VIII. Internationalen Samenkontrollkongress vor, dass eine Erwähnung desselben in diesem Zusammenhang ganz überflüssig sein dürfte. Erwähnt sei doch, dass auf diesem Kongresse Beschluss gefasst wurde, den IX. Internationalen Samenkontrollkongress 1940 in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas zu halten. Am 8. Februar 1938 wurde auch im Congress der Vereinigten Staaten ein Beschluss zu diesem Zwecke gefasst, und die verschiedenen Länder der Welt wurden eingeladen, sich bei diesem Kongresse vertreten zu lassen. Mehrere Staaten meldeten, dass sie teilnehmen wollten, während andere eine abwartende Haltung einnahmen. Ein vorläufiges, sehr interessantes Programm des Kongresses und der in Zusammenhang damit geplanten Exkursionen wurde doch vom Herrn E. Brown aufgestellt, aber im Herbst 1939 traten Ereignisse in Europa ein, die einen Aufschub des Kongresses auf unbestimmte Zeit notwendig machten. Aus diesem Grunde werden Berichte über Untersuchungen, die die verschiedenen Ausschüsse veranstaltet haben und welche ursprünglich zur Vorlegung auf dem geplanten Kongress beabsichtigt waren, von Zeit zu Zeit in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden. Sobald aber die Umstände es gestatten, wird die Leitung der Vereinigung die Frage wiederaufnehmen, einen internationalen Samenkontrollkongress, wenn möglich in den Vereinigten Staaten, zu veranstalten.

7. Die finanzielle Stellung der Vereinigung.

Ein Bericht über die Rechenschaften der Vereinigung ist jährlich, nach beendigter Revision und Gutheissung der Revisoren, jedem Mitglied der Vereinigung zugestellt worden. Die Rechenschaften von 1937 und 1938 sind wie früher von Professor L. Bussard und Dr. E. Kitunen, diejenigen von 1939 aber von Dr. Kitunen und dem Revisorsuppleanten Dr. Merl revidiert worden. Der Kassenbestand betrug am 31. Dezember 1939 etwa 15.000 schwed. Kronen oder etwa 940 £.



†

Professor Dr. Georg Gentner (1877–1940).

Auf seinem Ruhesitz in Ettenberg (bei Berchtesgaden) verschied am 19. März Herr Professor Dr. Georg Gentner, der langjährige Leiter der Abteilung für Samenkontrolle an der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Die traurige Nachricht von seinem plötzlichen Tode kam für den grossen Kreis seiner Freunde und Bekannten vollkommen unerwartet, denn viele hatten ihn noch kurz vorher in voller Rüstigkeit angetroffen. Über seinen engeren Gesellschafts- und Wirkungskreis hinaus war Professor Gentner durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Samenuntersuchung eine auch in internationalen Fachkreisen wohlbekannte und hochgeschätzte Persönlichkeit. Seine Tätigkeit innerhalb der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle, seine eifrige Mitarbeit an den ihr gestellten Aufgaben brachte ihn in engste Fühlung mit allen Jenen, die den Fortschritt in der Samenprüfung in wissenschaftlicher und organisatorischer Hinsicht zum Ziele ihres Lebenswerkes gesetzt haben. Bande aufrichtigster Wertschätzung, ja Freundschaft verbanden ihn mit so vielen seiner Fachkollegen im In- und Ausland. Es möge daher an dieser Stelle ein kurzer Rückblick auf sein Leben und sein Wirken stattfinden.

Georg Gentner entstammte einer seit Jahrhunderten im sogen. Ries bei Nördlingen in Bayern ansässigen schwäbischen Familie. Er wurde am 6. Dezember 1877 zu Wallerstein geboren. Dort und in Dillingen a. D. verlebte er eine glückliche naturverbundene Jugendzeit und hier wurde schon frühzeitig der Grund zu seiner tiefwurzelnden Neigung zur Pflanzenwelt gelegt, der er sein ganzes Leben hindurch treu blieb. Botaniker zu sein erschien schon dem Knaben als der schönste Beruf und wenn Gentner sich vom humanistischem Gymnasium aus zünächst auch zuerst der Pharmazie zuwandte, so sollte dies doch nur ein Übergang zu dem von ihm eigentlich angestrebten Lieblingsstudium sein. Nach Beendigung seiner pharmazeutischen Studien an der Universität in München im Jahre 1903 verlegte er sich ausschliesslich auf Botanik und erwarb im Jahre 1905 den Doktorgrad. Als Schüler und Assistent des Weltruf geniessenden Botanikers Professor Karl v. Goebel arbeitete er noch bis zum Ende des Jahres 1907 in dessen Institut.

Im Jahre 1908 trat er in die Bayerische Agrikulturbotanische Anstalt, die nachmalige Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München ein. Dieses damals noch junge Institut stand unter der Leitung von Professor Dr. L. Hiltner, eines Schülers des Altmeisters der deutschen Samenkontrolle Friedrich Nobbe. Gentner wurde bald einer seiner besten und erfolgreichsten Mitarbeiter und kann daher als einer der Mitbegründer des Ansehens, welches die Münchener Anstalt in Wissenschaft und Praxis sich schon frühzeitig erwarb, gelten. Im Jahre 1911 wurde er mit der Leitung der sich kräftig entwickelnden Abteilung für Samenkontrolle betraut. Dies gab seinem ganzen Schaffen die endgültige Prägung. Von jetzt an war sein Name unzertrennbar verbunden mit der Geschichte der weiteren Entwicklung und dem Aufstieg, den diese Abteilung von kleinen Anfängen erfahren sollte. Der Weg führte von der Einführung der Sackplombierung im Jahre 1912 für Klee- und Grassämereien, die von der Münchener Anstalt als erster in Deutschland eingeführt wurde, bis zur Ausdehnung gesetzlicher Kontrollmassnahmen im Jahre 1934 auf die Erzeugung und den Handel des gesamten Saatgutes in Deutschland, wodurch sich die Inanspruchnahme und der Aufgabenkreis der Münchener Samenkontrolle um ein Vielfaches vergrösserte, so dass eine Erweiterung und ein Ausbau in grossem Umfange nötig war. Das Verdienst für das Gelingen dieser schwierigen Aufgabe ist in erster Linie der umsichtigen Leitung Gentners zuzuschreiben. Was aber seiner fast dreissigjährigen Tätigkeit auf dem Gebiete der Samenprüfung ihre über seinen engeren Wirkungskreis weit hinausgreifende Bedeutung verlieh, war seine Arbeit an der Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen der Samenprüfung nach den verschiedensten Richtungen und die zahlreichen hieraus entsprungenen Veröffentlichungen. Die Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen verschaffte ihm ausser einem Lehrauftrag im Jahre 1923 an der Technischen Hochschule in München im Jahre 1930 die Verleihung des Titels eines Professors. Als deutscher Delegierter nahm Gentner an den Kongressen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle seit dem Kongress in Cambridge 1924 regelmässig teil, nur beim Wageninger Kongress 1931 war er durch Krankheit verhindert sich zu beteiligen. Im Jahre 1928 wurde er in die Vorstandschaft der Vereinigung gewählt.

Wenn Gentner es auch stets ablehnte als ein »Spezialist» zu gelten – sein vielseitiger nach den verschiedensten Zweigen menschlichen Wissens drängender Geist liess keine allzu enge Begrenzung des Betätigungsfeldes zu — so war er doch auf zwei Gebieten Autorität: in Fragen, die sich mit dem Gesundheitszustand des Saatgutes befassen, und in den Fragen der Herkunftsbestimmung und -beurteilung. Seit 1924 gehörte er den besonderen Ausschüssen der Internationalen Vereinigung zur Untersuchung dieser Fragen an. Nachdem Direktor Dr. Volkart, Zürich, 1925 die Leitung der Arbeiten des Provenienzausschusses niedergelegt hatte, wurde diese Aufgabe von der Internationalen

Vereinigung Gentner übertragen. So entstanden eine Reihe grundlegender Bearbeitungen und Zusammenfassungen, die in den »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung» veröffentlicht wurden.

Mit der Hervorhebung der zwei hervorstechendsten Interessensgebiete in Gentners wissenschaftlicher Arbeit, soll hier nur ungefähr die Richtung seines Schaffens und seiner Verdienste angedeutet sein. Eine *vollständige* Darstellung und Aufzählung aller seiner, wie schon erwähnt, vielseitigen Veröffentlichungen würde weit über den Rahmen dieses Nachrufes hinausgehen.

Als sich Gentner am 1. Oktober 1938 vom Amte zurückzog, da ahnte niemand, dass dem immer Schaffensfreudigen ein so nahes Ende bevorstehen sollte. Schien seine Amtsniederlegung doch mehr nur ein vorübergehendes Ausrasten und Sichsammeln zu weiterer Betätigung auf neuem und altgewohntem Arbeitsfelde zu sein. Wer mit seinem Schaffen näher vertraut war, wusste, dass dieser Mann noch manches Problem in sich trug, dessen Reifung und Gestaltung die Stille seines Berghofes ihm vielleicht gebracht hätte. Allzufrüh hat das Schicksal eingegriffen. Aber nicht nur jene, die Gentner als Gelehrten schätzten, werden seinen Hingang tiefschmerzlich empfinden. Im Kreise aller, die ihn als Menschen näher kannten, wird man den stets hilfsbereiten, schlichten und leutseeligen Mann, reich an Lebenserfahrung, wie an Wissen, den ausgezeichneten humorvollen Erzähler und Gestalter schwer vermissen und betrauern. Sein Andenken wird allen seinen Freunden, Schülern und Mitarbeitern stets in ehrenvoller Erinnerung bleiben.

E. M. Merl, München.

Georg Gentner.

1877—1940.

Am 19. März 1940 verschied im Alter von 62 Jahren der ehemalige Direktor der Samenkontrollstation in München, Regierungsrat Professor Dr. GEORG GENTNER. In der gegenwärtigen Nummer hat sein Nachfolger Dr. MERL einen ausführlichen Nachruf über ihn abgegeben, darum beschränke ich mich darauf, nur seine Bedeutung in der Tätigkeit der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle zu berühren.

Mit GENTNER ist jemand dahingegangen, der immer ein warmes Interesse für die Internationale Samenkontrollvereinigung gezeigt hat. Als amtlicher Vertreter des Deutschen Reiches hat er an den Samenkontrollkongressen in Cambridge (1924), Rom (1928), Stockholm (1934) und Zürich (1937) teilgenommen. Auf dem Kongress zu Rom wurde GENTNER zum Mitglied des Engeren Vorstandes gewählt, und als solcher verblieb er bis zum Züricher Kongress, wo er wegen seiner bevorstehenden Pensionierung dieser Mitgliedschaft entsagte. Schon früher, auf dem Cambridger Kongress, wurde GENTNER zum Mitglied des Provenienzausschusses gewählt, und auf dem folgenden Kongress wurde er zum Vorsitzenden dieses Ausschusses ernannt, welchen Auftrag er bis zu seinem Tod hatte.

Sowohl im Engeren Vorstand als im Provenienzausschusse hat GENTNER eine hochgeschätzte Arbeit geleistet. Auf so gut wie allen Kongressen hielt er Vorträge über Herkunftsbestimmungen, besonders betreffend Leguminosen. Seine Untersuchungen und Zusammenstellungen hierüber resultierten u. a. in dem ausserordentlich inhaltsreichen und umfassenden Aufsatz »Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten», in Vol. 8, S. 1—81 und Vol. 10, S. 503—634 unserer Zeitschrift veröffentlicht.

GENTNER war in seinem speziellen Fach ein besonders kundiger und gewissenhafter Forscher, und daneben war er auch ein hervorragender Botaniker, davon zeugen mehrere Publikationen, u. a. sein Aufsatz »Über die auf Kleearten und Luzerne auftretenden

Seidearten» (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1932/33.) Sein letztes Werk war das in Stuttgart 1938 im Verlage von Eugen Ulmer erschienene Handbuch »Das gärtnerische Saatgut».

Mit **Gentners** Hinscheiden hat unsere Vereinigung ein hoch geschätztes Mitglied verloren, und es ist mir eine liebe Pflicht, hier im Namen der Vereinigung einen letzten warmen Dank für alle die Arbeit, die er auf unsere Vereinigung in verschiedener Art verwandt hat, auszusprechen.

Eine gute, freundliche und hoch geachtete Persönlichkeit hat für immer unsern Kreis verlassen. Sein Name sei gesegnet.

Hernfrid Witte.

Georg Gentner.

1877—1940.

The former director of the seed testing station at Munich, Dr. **Georg Gentner**, died suddenly on March 19, 1940, aged 62 years. His successor, Dr. **Merl**, has given in the present number a complete obituary, and I therefore confine myself to mention of his important activities within our Association.

With **Gentner** there went someone who had always shown the warmest interest for the International Seed Testing Association. As the official German representative he took part in the International Seed Testing Congress at Cambridge (1924), at Rome (1928), Stockholm (1934) and Zurich (1937). At the congress in Rome **Gentner** was elected to the Executive Committee of the Association, on which he remained until the Zurich congress, when he resigned from membership as he was shortly to retire from public activity. As early as the Cambridge congress **Gentner** was elected to the Provenance Committee, of which he was appointed chairman at the following congress.

Both in the Executive Committee and the Provenance Committee **Gentner**'s work was highly valued. At almost all congresses he lectured on the determination of provenances especially in what

concerns leguminous plants. His investigations and deductions in these matters resulted amongst other things in the full and inclusive monograph »Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten», published in the Association's periodical, Vol. 8, pp. 1—81, and Vol. 10, pp. 503—634.

GENTNER, who was in his particular field an exceptionally able and conscientious investigator, was also an outstanding botanist, a number of publications bear witness, e. g. »Über die auf Kleearten und Luzerne auftretenden Seidearten» (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1932/33). His last work was a manual, »Das gärtnerische Saatgut», which was published in 1938 by Eugen Ulmer in Stuttgart.

With GENTNER's passing the Association has lost a much valued member, and although it is a sad duty I am glad here on behalf of the Association to come with a warm expression of thanks for the work that he has done for it.

A good, friendly and much respected personality has left our circle for ever. May his memory be blessed.

HERNFRID WITTE.

Comptes-rendus de livres, résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

C. W. C. van Belkom: Uienproefvelden en proefnemingen met uien 1939. (Trial plots for onions and experiments 1939). — Publicatie Nederlandsche Uien Federatie, 1939, 51 p.

The author divides the Dutch onions into three groups:
The »Zeeuwsch Bruine» — The Zealand Brown -
The »Rijnsburger» — The Rijnsburg and
The »Stroogele Noordhollandsche» – The Yellow straw North Holland type.

He gives a detailed description of these three and advises, in consideration of an efficient division of work, to grow strains of different earliness. He further strongly advocates to strike a great many strains from the assortment: only the best selections of each group should be kept on. Among the foreign strains attention is paid to the so-called »sweet onion» as the Spanish sweet onion is a formidable rival of the home-grown strains indeed. The author discusses the successful experiments which were made on seed disinfection and then disease control is treated.

Lastly experiments are mentioned which have been carried out by an American breeding method, whereby cuttings are used, in order to get a very early crop of onions.

W. J. Franck.

Edgar Brown: Preserving the viability of Bermuda Onion seed. (Die Erhaltung der Lebensfähigkeit der Bermuda-Zwiebelsamen). Science Vol. 89, 1939, S. 292.

Der Verfasser hat Zwiebelsamen teils in Papiertüten in gewöhnlichem Zimmer, teils in Kühlschrank verwahrt, und hat Keimungsanalysen nach verschiedenen Zeitperioden bis zu 13 Jahren veranstaltet. Die betreffenden Samen hatten eine ursprüngliche Keimfähigkeit von 94 % und einen Wasserhalt von 6,4 %. Die in versiegelten Glastuben verwahrten Proben hatten ihre Keimfähigkeit beinahe gänzlich behalten, diese war nämlich nach 13 Jahren 90 %, resp. 89 %. Von den in Papiertüten im Laboratorium aufbewahrten Samen keimten nach 3 Jahren nur 36 %, und nach 7 Jahren waren diese Samen ganz tot. Bei Pflanzenzüchtung kann es von Bedeutung sein, die Lebensfähigkeit einer Samenprobe während einer längeren Reihe von Jahren beibehalten zu können.

Hernfrid Witte.

W. Davies: Temporary leys: comparison of Station-bred and commercial grasses in simple mixtures. (Kurzdauernde Grasflächen. Ein Vergleich zwischen gezüchteten und Handelsstämmen von Gräsern in einfachen Mischungen.) — Bull. Welsh Pl. Breed. Sta. H. 15. 1—24. 1939.

Der Verf. beschreibt einen Versuch über die Benutzung von gezüchteten und Handelsstämmen von Engl. Raigras *(Lolium perenne)*, Knaulgras *(Dactylis glomerata)* und Timothe *(Phleum pratense)* im Zusammenhang mit der Erzeugung von erstklassigen kurzdauernden Grasfeldern auf verhältnismässig mageren Böden. Unter den gegebenen Versuchsverhältnissen war Knaulgras das ertragreichste Gras in den drei ersten Erntejahren, dann kam Engl. Raigras und schliesslich Timothe (Verhältnis 117:100:61). Im ersten Erntejahr, insbesondere in den Heuparzellen, waren die Handelssaaten den gezüchteten Stämmen überlegen, aber im dritten Erntejahr waren die letzteren den Handelssaaten entschieden überlegen, sowohl in bezug auf Gesamtertrag als auch — und noch mehr — in bezug auf den Ertrag der gesäten Gräser. Timothe macht sich nicht genügend geltend in der Konkurrenz mit den anderen Arten, wenn es aber als das Hauptgras mit Rot- und Weissklee gesät wird, bildet das gezüchtete Weide-Timothe eine schöne und ausserordentlich ertragreiche Grasnarbe. Timothe muss jedoch als ein für Spezialzwecke zum Gebrauch in Mischungen, in welchen es der Hauptbestandteil ist, geeignetes Gras angesehen werden.

Im Aussaatjahre und während der ersten Erntejahre ist Engl. Raigras im hohen Grade vorherrschend gegen Knaulgras und Timothe. Darauf gleicht gezüchtetes blattreiches Knaulgras blattreichem Raigras in dieser Hinsicht. Gezüchtetes blattreiches Timothe zeigt keine Vorherrschaft in der Konkurrenz mit den zwei anderen Gräsern.

Die Handelsstämme dieser Gräser sind nicht ausdauernd, weder unter Heu- noch unter Weideverhältnissen, und verschwinden schnell nach den ersten zwei Jahren.

Timothe und Engl. Raigras sind schmackhafter als Knaulgras unter freien Weideverhältnissen, weil ein passendes Abweiden des blattreichen gezüchteten Stammes von Knaulgras schwierig ist, besonders während des dritten Erntejahres.

Rotklee *(Trifolium pratense,* Montgomery Stamm) hat bei Einsaat eine bemerkenswerte Steigerung des Ertrages zur Folge. Er hatte einen direkt vorteilhaften Einfluss auf die Gräser, besonders im ersten und im zweiten Erntejahre. Zufuhr von Thomasmehl einen Monat nach der Saat erhöhte den Rohertrag, und das ganz besonders im ersten Erntejahr. Das Phosphat zeigte eine direkt stimulierende Wirkung auf die Gräser, ehe es einen sichtbaren Einfluss auf die Leguminosen ausübte. Die äusserst einfache Mischung von einem Gras mit Rot- und Weissklee war einer Mischung von fünf Gräsern nebst den

zwei Kleearten überlegen. Engl. Raigras zeigt eine Neigung zur Unterdrückung der Kleearten, hauptsächlich im ersten Jahre. Im zweiten Jahre wird Weissklee stärker unterdrückt vom Knaulgras als vom Raigras. Weidetypen von sowohl Knaulgras als auch Raigras sind aggressiver als die Handelsstämme, ausschliesslich im Saatjahre.

R. O. WHYTE.

Uebersetzung von K. SJELBY aus den »Herbage Reviews». 7. No. 2. 1939.

O. Engels: Neuere Erkenntnisse über die wichtigsten Spurenelemente und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft. (Recent sidelights on the most important trace elements and their importance to agriculture.) — Wiener Landw. Zeitung 1939, *89*, pp. 81—83 and 91—92.

The author gives a survey of recent publications on this phase of plant nutrition and discusses in detail the effects of baron, copper, manganese, iodine and magnesium. Particular endeavours have been made to establish the maximum quantities of certain chemical combinations of the individual trace elements which may be given to plants without causing damage or poisoning. In the case of some trace elements their indispensability is evident as a means of preventing diseases. E. g. boron as a preventive against attacks of *Phoma betae* (Rostr.) Oud. on beets and scab *(Actinomyces)* on potatoes. The application of copper and manganese salts have also proved to be effective against troubles arising from deficiencies of these elements in the soil.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by K. SJELBY.

W. J. Franck: Waardebepalende eigenschappen van zaaizaad en haar beoordeeling (Properties determining the value of seed corn and their appreciation). — Tjeenk Willink, Zwolle, 1940, 331 p. Dutch.

In the preface the author points out the fact that ignorance and insufficient technical knowledge regarding seed are the cause of much trouble in the treatment, storage and trade in seed. In writing this manual it was his purpose to supply general knowledge concerning seed to those interested.

In Chapter II we find observations on the definitions pure seed, inert matter, harmful impurities and the grade of cleaning. Both the stronger and quicker methods used for the purity analysis are treated, their advantages and drawbacks. A separate paragraph contains information of the main principles for cleaning seeds grown by contract, followed at Wageningen.

Chapter III deals with germination and the terminology in connection with it. Full particulars are given regarding the object of the ordinary germination test, its connection with field growth and the determination of the sanitary condition, which is closely related with it. Again separate paragraphs on germination speed, duration of germination, seedling vigour, and on failure through delayed germination caused by insufficient after-ripening, impermeability or growth inhibiting substances, follow. Instructions are given which tend to promote uniformity in germination tests, together with a detailed description of the germs of beans and peas which are to be considered abnormal or without value. The author also provides information on the value of hard seeds of Leguminosae. Another paragraph mentions the biochemical and physical methods by which one can determine the vitality of seed, Eidmanns method being specially mentioned.

Chapter IV deals with two definitions which are specifically Dutch, viz: Intrinsic value and Normal figures, which are not yet used abroad.

In Chapter V the importance of determining the sanitary condition which also influences seed value is treated, followed by a general classification of the more common infections, their depreciating influence and the value of seed disinfection.

Chapter VI describes the influence of the moisture-content on the functions of the living seed corn, discussing the inferiority of not sufficiently ripened, sprouted or mutilated seeds.

In Chapter VII follows a detailed discussion on interior factors as provenance, genuineness of species and descent. Special notice is taken of the origin of grass- and clover seeds and the choice of varieties of agricultural, horticultural, and forest seeds; the general principles followed in the determination of origin and genuineness of variety are discussed. Tables are given for a classification of species and strains of some important agricultural crops cultivated in the Netherlands, such as beets, rape seeds, beans and peas. When treating origin a separate paragraph has been dedicated to the definitions »pedigreed» and »certified» seeds and to seed inspection in the Netherlands.

In Chapter VIII are mentioned the various important properties of seed, as weight, size, specific gravity, bushel weight and grading.

The last Chapter (IX) mentions several important qualities when appreciating seed for technical purposes. Discussions follow on colour, gloss, smell, age, duration of vitality (viability), storage, sensitiveness to sprouting, value of hulled seeds, kernel texture and kernel starchiness of cereals, baking quality of wheat, malting quality of barley, »semi-sterility» of rye, nutritive value of oats, and market value of various seeds.

A long list of literature arranged according to the chapters, with the ten last years' titles for the greater part consulted by the author in composing the manual, can be considered of practical value for those who have not full command of the Dutch language.

An extensive index containing many technical terms adds to the usefulness of this book.

Autorreferat.

E. Jakes: Die praktische Anwendung der Wuchsstoffe in Landwirtschaft und Gärtnerei. (The practical use of growth substances in agriculture and horticulture.) — Wiener Landw. Ztg. 1939, *89*, pp. 170—171 and 178—179; 6 text illustrations.

The author discusses in the first place the most important growth substances as well as the numerous commercial preparations in general use, whether in the form of pastes or solutions of definite concentrations. He then gives a detailed account of the possibilities of applying these growth substances in agriculture and horticulture and refers to the quicker and more reliable development of the root-system of cuttings that may be obtained by their use and to the fact that in grafting a quicker union may be obtained following their application to the cut surface of the graft or the parent stock. The point is also emphasized that growth substances favour the healing of mechanical or pathological injuries to fruit trees and other useful plants. Furthermore by treating the seed or watering the young seedlings with solutions of growth substances a quick and vigorous growth is obtained which is particularly noticeable in the case of plants which form tubers.

In the case of poor germinating seed a supply of growth substance will always promote germination, but it is not possible at present to give general prescriptions of the treatment; on the other hand, prescriptions of the kind and degree of concentration of the most suitable substances have to be given in each individual case.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by K. SJELBY.

J. A. Jansen en *I. Rietsema:* Spruitkoolvarieteiten op zandgrond. (Rosenkohlvarietäten auf Sandboden). — Meded. Tuinbouwvoorlichtingsdienst No. 12, 1939, S. 1—28.

Der Verfasser bespricht die Resultate einer Serie Kulturversuche mit etwa vierzig Rosenkohlvarietäten (holländischen, französischen, deutschen, englischen und dänischen). Diese werden ausführlich beschrieben und mit Hilfe von 42 Photos verdeutlicht. Dann berichtet er über seine Beobachtungen betreffend die Quantität und Grösse, die

Produktionszeit, Festigkeit, Farbe, Form und den Geschmack des Rosenkohls. Dem Verfasser nach gibt es ein Zusammenhang zwischen hoher Produktion, Frühreife, Festigkeit und Höhe der Pflanzen.

W. J. Franck.

Ll. I. Jones: Pasture management and its effects on the sward. (E. 135 Penglais field.) (Weidenbewirtschaftung und ihre Wirkungen auf die Grasnarbe. -- E. 135 Penglais Feld.) - Bull. Welsh Pl. Breed. Sta. H. 15. 40—129. 1939.

Der Verf. erstattet einen Bericht über das Verhalten von Grasnarben, die sich in ihrer botanischen Zusammensetzung wesentlich unterscheiden bei einer grossen Anzahl weit verschiedener Bewirtschaftungssysteme. Die dadurch gewonnenen Erfahrungen zeigen, dass das Bewirtschaftungssystem, dem eine Grasnarbe unterworfen wird, für folgende Faktoren entscheidend ist:

a) den Gesamtertrag an Grünfutter,

b) den Beitrag jeder einzelnen Art,

c) den Pflanzentyp, sogar innerhalb einer Art, der in der Grasnarbe die Oberhand gewinnt.

Dauerndes Beweiden bewirkt eine aus einer grossen Anzahl von kleinen Wurzelsprossen bestehende Grasnarbe, wohingegen aber bei gelegentlichem Beweiden und insbesondere bei fehlendem Weidegang eine Grasnarbe entsteht, die aus einer kleineren Anzahl grosser Wurzelsprosse besteht. Obwohl dies teilweise der direkten Wirkung der Weidetiere, welche die Pflanzengrösse durch ständige Entblättrung reduzieren, zugeschrieben werden muss, ist es jedoch hauptsächlich in einer Aenderung der botanischen Zusammensetzung begründet, indem Pflanzen, die normal eine grössere Anzahl kleiner Wurzelsprosse aufweisen, in stark abgeweideten Parzellen reichlicher sind als auf den weniger oder nicht abgeweideten Arealen. Dies ist zutreffend sowohl bei verschiedenen Arten als auch bei verschiedenen Stämmen oder Wachstumsformen innerhalb einer Art. Diese sich gut bestockenden Pflanzen haben gewöhnlich ein mehr niederliegendes Wachstum als die Pflanzen mit wenigeren Wurzelsprossen, von denen jeder Spross grösser ist. Auf diese Weise ist die Gefahr einer Beschädigung des ersteren Pflanzentypus durch starkes Abweiden geringer, während der letztere mit seinem aufrechteren Wachstum einer Beschädigung durch die Weidetiere mehr ausgesetzt ist, dagegen aber für Ueberleben zwischen den höher wachsenden Pflanzen mehr geeignet ist. Dies zeigt, dass die Reichhaltigkeit irgend einer Pflanze in einer Grasnarbe von folgenden Faktoren abhängt:

a) ihr Verhalten beim Abweiden, indem einige Arten das Abweiden viel besser vertragen als andere,

b) das Verhalten der übrigen anwesenden Arten und ihren etwaigen Einfluss auf die betreffende Art. Einige Arten gedeihen beim Abweiden nicht, treten aber sehr hervor und werden vorherrschend, wenn ein Abweiden nicht stattfindet.

Die botanische Zusammensetzung einer Grasnarbe hängt somit von dem Verhalten der verschiedenen anwesenden Pflanzenarten unter den verschiedenen Bewirtschaftungsverhältnissen und ebenfalls von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die Vorherrschaft der übrigen Bestandteile der Grasnarbe under diesen Verhältnissen ab.

R. O. Whyte.

Uebersetzung von K. Sjelby aus den »Herbage Reviews». 7. No. 2. 1939.

A. Kjær: Nogle Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Spireevnen hos Havre, sammenlignet med Spiringen i Marken. (Einige Laboratoriumsmethoden zur Feststellung der Keimfähigkeit bei Hafer im Vergleich mit dem Auflaufen auf dem Felde). — Tidsskrift for Planteavl, 44. Bd., S. 468—485.

Die mit Haferproben in den Jahren 1932, 1938 und 1939 vorgenommenen Versuche bezweckten, einen Vergleich zwischen der Keimung von Haferproben im Laboratorium und ihrem Auflaufen auf dem Felde anzustellen.

Im Laboratorium wurde die Keimfähigkeit nach folgenden Methoden festgestellt:

1) in Sand ohne Bedeckung,
2) in Sand mit einer 2 cm dicken Sandschicht,
3) nach der Methode Eidmann.

Die Keimprüfung in Sand ohne Bedeckung wird an der dänischen Staatssamenkontrolle bei Getreide gewöhnlich angewandt.

Die Methode in Sand mit Bedeckung wird u. a. bei Getreide in der schwedischen Samenkontrolle durchgeführt.

Die Methode Eidmann besteht darin, dass vorgeweichte und durchgeschnittene Körner in eine 2%ige Lösung von Natriumbiselenit gebracht werden. Falls die Körner keimfähig sind, werden die Keime rotgefärbt; bei toten Samen bleibt der Keim ungefärbt. Es kommen auch Körner vor, bei welchen die Keime teilweise rotgefärbt werden; solche Körner sind nicht als keimfähig anzusprechen.

Aus den Korrelationskoeffizienten und den Kurven ist ersichtlich, dass es nach allen drei Laboratoriumsmethoden im grossen und ganzen möglich ist, die Proben in der richtigen Reihenfolge nach ihrem Auflaufen auf dem Felde einzuordnen. Die am schlechtesten keimenden Proben waren jedoch 1938 und 1939, im Vergleich mit ihrem Auflaufen auf dem Felde, zu günstig beurteilt worden. Dies ist 1932 nicht der Fall gewesen, weil damals die Keimungsverhältnisse auf dem Felde ausserordentlich günstig waren. Zwischen den beiden ersten Keimprüfungsmethoden im Laboratorium war kein bemerkenswerter Unterschied vorhanden, und die Methode Eidmann war praktisch gesehen den beiden anderen Methoden gleichzusetzen. Das Resultat nach der Methode Eidmann ist jedoch weniger zuverlässig, weil sie nur 1938 und 1939 mit einbezogen war. Indessen zeigen die vorliegenden Ergebnisse offenbar, dass diese Methode weiterhin geprüft werden muss. U. a. muss ihr Wert bei der Feststellung der Keimfähigkeit von keimunreifen, ruhenden Samen näher untersucht werden, weil bei diesen Samen die Verwendung der gewöhnlichen Methoden grosse Schwierigkeiten bieten und manchmal zu weniger zuverlässigen Ergebnissen führen kann.

A. Kjær.

/ Uebersetzt von K. Sjelby.

Albert Levan: Framställning av tetraploid rödklöver. (Herstellung von tetraploidem Rotklee). — Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, L, 1940, S. 115—124. Schwedisch mit englischer Zusammenfassung.

Tetraploider Rotklee ist durch Colchicinbehandlung hergestellt worden. Die Samen wurden mit Colchicinlösungen behandelt, und nach der Keimung wurden die Vegetationspunkte mit Colchicinagar mehrmals überpinselt. Um die tetraploiden Vegetationspunkte vom diploiden und mixoploiden Gewebe abzusondern, wurden einige der behandelten Pflanzen in kleine Stecklinge geteilt. Obgleich die meisten behandelten Pflanzen und Stecklinge in Diploidie zurückfielen, ergaben sich doch einige tetraploiden Blütenentspaltungen. Durch Kreuzung zwischen solche Blüten wurde eine tetraploide Nachkommenschaft von 69 Pflanzen erhalten. Die Tetraploiden zeigen die gewöhnlichen riesenhaften Eigenschaften und ihre Lebensfähigkeit ist derjenigen der Diploiden überlegen.

Autorreferat.

K. Meyer: Zur Kenntnis der aus Kleinasien nach Mitteleuropa mit türkischer Gerste und Hülsenfrüchten eingeschleppten Unkrautsamen. (A contribution to our knowledge of the weed seeds imported from Asia Minor to Central Europe with Turkish barley and leguminous seed.) — Der Forschungsdienst, Vol. 6, 1938, pp. 332—341; 6 text illustrations; 1 table.

The author gives a detailed summary of about 300 plant species, the seeds of which were found as extraneous matter in Turkish barley and Turkish legumes (vetches and beans). The identification of the individual weed species is of particular interest to seed testing work, since a great number of these may be used as characteristic criteria in the determination of provenance. Some of the species in question, which are more or less cosmopolitan, are also distributed in Germany, but the majority belong to the Mediterranean flora region. In order to stop the further introduction of many injurious weeds into Germany, the author recommends that all the cleanings from Turkish seed should be used for poultry food.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by K. SJELBY.

W. E. J. Milton: An experiment on the yield and persistency of strains of grass and clover species grown in mixtures, and an experiment on the blending of species in simple mixtures. (Ein Versuch über den Ertrag und die Ausdauer von in Mischungen angebauten Gras- und Kleestämmen sowie ein Versuch über die Zusammensetzung der Arten in einfachen Mischungen.) - Bull. Welsh Pl. Breed. Sta. H. 15. 25—39. 1939.

Der Verf. bespricht zwei Versuche:

1) Ueber die Saat und die Ausdauer von in Mischungen unter praktischen Verhältnissen angebauten Stämmen. Dieser Versuch hat Unterschiede im Ertrag sowie in der Wirkung von Düngemitteln und in der Bestockung gezeigt. Mischungen von einheimischen Stämmen oder von einheimischen und Handelsstämmen haben bessere Heuerträge gegeben als diejenigen, in denen einheimische Stämme in Minderzahl waren oder ganz fehlten. Eine bessere Wirkung der phosphorsauren Düngemittel in bezug auf Ertrag wurde bei den einheimischen und halb-einheimischen Mischungen erzielt. Wenn Kali, Phosphorsäure und Stickstöff hinzugefügt wurden, erhöhten sich die Erträge.

2) Ueber die Zusammensetzung der Arten in einfachen Mischungen. Dieser Versuch zeigte, dass eine Mischung von zwei Gräsern Mischungen mehrerer Arten im Weideertrag gleich sein konnte, dass aber die gewöhnliche Zusammensetzung von hochwachsenden und niedrigen Gräsern mit Rot- und Weissklee ein wenig höhere Erträge ergab.

R. O. WHYTE.

Uebersetzung von K. SJELBY aus den »Herbage Reviews». 7. No. 2. 1939.

O. Nieser: Über das Auftreten von *Helminthia echioides* Gaertn. und *Centaurea solstitialis* L. in Luzerne- und Rotkleeschlägen im Hunsrück, sowie im westrheinischen Deutschland überhaupt. (On the occurence of *Helminthia echioides* Gaertn. and *Centaurea solstitialis* L. in lucern and red clover fields in the Hunsrück and in the part of Germany west of the Rhine in general.) - Der Forschungsdienst, Vol. 6, 1938, pp. 435—436.

As the result of a comprehensive tour of inspection made in the region of the Nahe valley, the Saar and the Hunsrück the author found,

in most cases, that when *Helminthia* or *Centaurea solstitialis* were established in the crop the seed sown in the fields always originated from Provence. Consequently, when seeds of both these weed species -- which are indicative of the provenance -- were found in lucern or red clover seed harvested in Germany it was always the produce of South European seed and never of genuine native seed. Normally, the weed species indicative of the provenance will disappear after the first or the second year of cultivation so that their occurrence in Germany is always to be considered as temporary. The author concludes that red clover or lucern seed produced in Germany and containing seeds of *Helminthia* or *Centaurea solstitialis* can not be designated as native German seed.

E. ROGENHOFER.

/ Translated by K. SJELBY.

Fredrik Nilsson: Försök med olika stammar av alsikeklöver. (Versuche mit verschiedenen Stämmen von Bastardklee). Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, L, 1940, S. 125—148. Schwedisch mit englischer Zusammenfassung (Experiments with different strains of alsike clover).

In der Einleitung wird eine kurze Übersicht über die Ergebnisse früherer Versuche mit Bastardklee in Schweden gegeben. In Svalöf wurden verschiedene Herkünfte von WITTE versucht, der feststellte, dass schwedischer Bastardklee im allgemeinen ⅛ mehr produziert als ausländische Typen. Besonders der kanadische Typus erwies sich von geringem Wert zu sein weil ungenügend winterhart.

Die Ergebnisse der Versuche mit Bastardklee an der Hauptstation und den Zweigstellen des Schwedischen Saatzuchtvereins sind tabularisiert worden. In Südschweden hat der dänische Stamm Ötofte sehr gute Resultate gegeben, ausgenommen die Kalmarstation, wo im trockenen Klima der Stamm Svea mit grösserem Erfolg gebaut wird. Einige lokalen Stämme in Mittelschweden scheinen wertvoll zu sein, besonders im zweiten Erntejahr. Sehr interessant ist der norrländische Ekotypus von Bastardklee, der dem südlichen Typus ganz ungleich ist. Er ist niederliegend mit kleineren Blättern und kürzeren Stengelgliedern, ist sehr winterhart und hat sich als mehr ausdauernd als der südliche Ekotypus des schwedischen Bastardklees erwiesen, welcher an seiner Stelle viel kräftiger ist.

Autorreferat.

Th. C. Oudemans: Megastigmus spermatrophus Wachtl. een gevaarlijk vernieler van het zaad van Pseudotsuga Douglasii Carr. (Megastigmus spermatrophus Wachtl. ein gefährlicher Schädling

der Samen von Pseudotsuga Douglasii Carr). — Nederlandsch Boschbouwkundig Tijdschrift, 13 — 2, 1940, S. 41—48. Holländisch.

Dr. Oudemans macht aufmerksam auf die Tatsache, dass sein Vater, Dr. J. Th. Oudemans, seit 1914 wiederholt auf das Vorkommen von der Schlupfwespe Megast. sperm. Wachtl. in Samen von der Douglasie hingewiesen hat. Bei der Douglassamenernte auf »Schovenhorst» und auf verschiedenen anderen niederländischen Baumschulen konnte man feststellen, dass Megast. sperm. sehr oft in den Niederländen vorkommt und in manchen Jahren den Douglassamen bedeutende Schäden zufügt.

Auch die Jahresberichte (von 1924—1939) der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle zu Wageningen zeigen, dass der Befall während mehrerer Jahre als eine ernste Gefahr für den niederländischen Anbau von Douglas- und anderen Koniferensamen anzusehen ist.

Die Ursache des bedeutenden M. befalls der in 1939 geernteten Samen suchte Schreiber in der Tatsache, dass der Frühjahrsfrost viele weibliche Blüten zerstört hatte, und dass die Wespchen die noch vorhandenen, nicht erfrorenen Blütenstände verhältnismässig sehr stark angriffen.

Dr. Oudemans schliesst mit der Mitteilung, dass er nach einer praktischen Methode sucht, welche die sich in den Samen befindenden Larven zu töten vermag. In einem Versuch die Larven durch eine Erhitzung von bis 52° C zu töten ist aber dies nicht gelungen. Um dieses Ziel zu erreichen, setzte sich Dr. Oudemans mit dem »Pflanzenpathologischen Dienst» zu Wageningen in Verbindung, wo man sich bereit erklärt hat, Versuche mit verschiedenen chemischen Mitteln anzustellen.

Wenn man kein Mittel findet die Larven zu töten ohne die Keimkraft des Samens herabzusetzen, so bleibt vorläufig nichts anderes zu tun übrig, als die angegriffenen Samen ein Jahr lang in einem gut verschlossenen Sacke liegen zu lassen. Die Larven entschlüpfen nämlich im Frühjahr und werden auf diese Weise zwischen den Samen in kurzer Zeit zu Grunde gehen.

W. J. Franck.

R. G. Stapledon: The establishment and maintenance of temporary leys. (Die Anlegung und Erhaltung kurzdauernder Grasflächen.) — Bull. Welsh Pl. Breed. Sta. H. 15. 130—50. 1939.

Der Verf. bespricht die praktischen Folgerungen und Tendenzen der in den drei anderen aus den »Herbage Reviews» referierten Arbeiten behandelten Resultate im Zusammenhang mit den durch andere laufende Versuche oder durch früher durchgeführte Versuche gewonnenen Erfahrungen. Die Frage der Anlegung und der Erhaltung kurzdauernder Grasflächen wird unter folgenden Ueberschriften behandelt: 1) Einfluss der Beweidung und tierischer Abfälle auf die Leistungsfähigkeit und die Ausdauer, 2) Thomasmehl, Gras und Klee, 3) die verschiedenen Grasstämme, 4) die Wichtigkeit schmackhafter Gräser und 5) die Samenmischung.

R. O. WHYTE.

Uebersetzung von K. SJELBY aus den »Herbage Reviews». 7. No. 2. 1939.

Vivian K. Toole: Germination of the Seed of Poverty grass, *Danthonia spicata.* (Die Keimung der Samen von *Danthonia spicata.*) -- Journ. of the Amer. Soc. of Agron. 31(11): 954 965, 1939.

Ein Versuch, um die für die Höchstkeimung von *Danthonia spicata* (L.) Beauv. nötigen Verhältnisse festzustellen, wurde mit zwei Proben dieser Art durchgeführt. Die Samenhülle hat scheinbar einen hemmenden Einfluss auf die Keimung, was sich aber wahrscheinlich auf die Hemmung des Luftwechsels zurückführen lässt, weil die Hemmung der Wasserabsorption gering ist. Vorkühlung bei 3° C während 63 Tage oder Vorbehandlung mit annähernd 71 % Schwefelsäure für 30 45 Minuten zeigte sich als wirkungsvoll bei der Bekämpfung des hemmenden Einflusses der Samenhülle. Nächst der Ausschaltung dieses hemmenden Faktors nach den obenerwähnten Methoden spielt die Keimtemperatur und möglicherweise auch Licht sowie die Vorgeschichte der Probe eine wichtige Rolle. Die Höchstkeimung vorbehandelter Samen wurde bei Wechseltemperatur, d. h. Zimmertemperatur bis 35° C, erzielt.

V. TOOLE.

/ Uebersetzt von K. SJELBY.

G. Vincent: Die Wandelbarkeit der Nadelholzsamen und der aus ihnen gezogenen Pflanzen. (Variations in coniferous seeds and in the plants produced from such seeds.) -- Forstwissenschaftliches Centralblatt, 61, 1939, No. 8, pp. 250--255 (German).

The results of examinations of the variations found in coniferous seeds are reported and also the influence of these variations on the plantlets produced. The factors influencing seed variability may be divided into three groups, viz. (1) the position of the ovule in the cone or of the cone on the tree (Topophysis according to MOLISCH), (2) those qualities of a part of the tree which are determined by age or course of life (Zyklophysis according to SEELIGER), (3) the qualities resulting from the influence of the environment (Periphysis according to BÜSGEN).

With regard to Topophysis the examinations conducted by the

author on material from the former Czecho-Slovakian Free State showed that in the case of cone samples of spruce and pine the central third of the largest cones contained the heaviest seeds and the upper third of the smallest cones the lightest seeds. The seeds from cones which averaged 10.9 cm in length produced plantlets 4,7 cm long, while those from cones of 7.6 cm in length developed plantlets only 3.4 cm long. The seeds from the upper and the lower thirds of the cones produced plantlets 3.7 and 3.6 cm long respectively, while the length of the plantlets produced by seeds from the central third of the cones was 4 cm.

As far as Zyklophysis is concerned it was established that the length of the cones and the absolute weight of seed are influenced by the age of the mother-tree. The maximum length of cone was reached by the 40—100 year old spruces and by the 60—100 year old firs. The highest absolute weight of seeds was shown by 60—100 year old firs and spruces. The length of plants produced by seeds derived from trees of different ages did not present any remarkable differences.

In the Periphysis the author examined the influence of the locality factors, especially those of altitude. He found that spruce cones produced at the higher altitudes were generally shorter and contained a smaller quantity of full seeds than those from lower altitudes and furthermore, that the absolute weight of seeds decreased as the altitude increased. The plantlets produced by the »mountain seed» were smaller in the first year than those, that developed from »seed from the plains».

J. NADVORNIK.

/ Translated by K. SJELBY.

Hernfrid Witte: Om kornstorlekens växlingar hos timotej i olika landsdelar och hos olika sorter. (Über die Variation des Trockengewichtes der Timotheesamen in verschiedenen Teilen Schwedens und bei verschiedenen Sorten). — Medd. från Statens Centrala Frökontrollanstalt Nr 15, 1940, S. 71. Schwedisch mit englischer Zusammenfassung.

Der Verfasser betont einleitend, dass die Korngrösse bei verschiedenen Samenproben einer und derselben Pflanzenart ganz erheblich variieren kann, infolge vieler äusseren Bedingungen, wie Wetterverhältnisse während des Wachstums, Beschaffenheit des Bodens, Nahrungsversorgung, technische Kulturbedingungen und, insbesondere, die Reinigung und Sortierung der Samen. Um zu ermitteln, in welchem Grade das Klima auf die Korngrösse des Timothees einwirkt, hat der Verfasser eine Zusammenstellung von Angaben über die Korngrösse des Timothees in verschiedenen Teilen Schwedens gemacht. Der Stoff

wurde von Saatgutausstellungen hauptsächlich während der Jahre 1927—1939 in Bezug auf das 1000-Korngewicht ausgestellter Proben zusammengebracht. Aus der Zusammenstellung, wo die Regierungsbezirke von Süd bis Nord geordnet worden sind, geht hervor, dass die Korngrösse des gewöhnlichen Timothees durchschnittlich am kleinsten in Südschweden ist, und dann eine Neigung zur Zunahme zeigt, je nördlicher das Saatgut produziert worden ist. Gewisse neue Sorten schwedischer züchtung, wie Gloria und Kämpe, werden bisweilen als kleinkörniger als die gewöhnliche Handelsware behauptet. Die Untersuchung ergibt aber, dass so nicht der Fall ist, da das 1000-Korngewicht dieser Sorten in verschiedenen Teilen des Landes etwa dasselbe wie bei gewöhnlichem Timothee ist.

Autorreferat.

4e Jaarboekje van het Nationaal Comité voor Brouwgerst [NaCoBrouw]. (Viertes Jahrbüchlein des Nationalen Komitees für Braugerste [NaCoBrouw]). — N. V. Drukkerij en Uitgeverij Leiter-Nijpels, Maastricht, 1939, 136 S.

Das NaCoBrouw-Büchlein beabsichtigt zweierlei.

An erster Stelle liegt die Absicht vor, Wissenswertes unter den Züchtern von Braugerste und Produzenten von Malz und Bier zu verbreiten, zweitens diese mit der Arbeit des Nationalen Komitees für Braugerste näher bekannt zu machen.

Dieser Verein stellt sich als Ziel:

Den Niederländischen Zucht von für Brauzwecke geeigneter Gerste zu fördern, sowie die Förderung der Verwendung dieser Gerste in Niederländischen Mälzereien und Brauereien.

Das kleine Buch enthält ausserdem ein Geleitwort des Vorsitzenden über allerlei Neues im Verein und dazu mehrere Ratschläge für Brauer, Mälzer und Züchter einheimischer Gerste, ferner eine Besprechung der Braugersteschauen zu Utrecht und Berlin, eine Literaturliste und die sechs folgenden Originalabhandlungen:

»Sommergersterassen» (Lammers).

»Die Unterscheidung der Gersterassen am Korn» (Hildesheim).

»Die wichtigsten Krankheiten der Sommergerste» (Oort).

»Der Wassergehalt von Getreide» (Emmens).

»Der Kieselsäuregehalt der Braugerste» (Hartong).

»Die Entschälungsanlage für Gerste» (N. V. Koninklijke Pellerij Mercurius zu Wormerveer).

Das gute Einverständnis und die angenehme Zusammenarbeit mit dem »Verein zu Förderung des Braugerstebaues» gehen aus diesem Buche klar hervor.

W. J. Franck.

Zestiende Rassenlijst van het Instituut voor Plantenveredeling te Wageningen. 1940. (Seizième Liste des races de l'Institut pour l'Amélioration des Plantes à Wageningen. 1940.)

Pour l'existence independante d'un peuple, il est d'une importance primordiale que le sol produise le plus possible et que tous les moyens soient mis en oeuvre pour obtenir ce résultat. Parmi ceux-ci, citons les travaux des sélectionneurs, le choix des races et l'approvisionnement en semences.

Pour que l'agriculture donne de bons résultats financiers, il est très important que les agriculteurs soient informés des meilleures races et des meilleures sélections dont on dispose dans le pays. C'est pourquoi le Directeur de l'Institut pour l'amélioration des Plantes publie, au début de chaque année, une liste descriptive des races qui sont considérées comme d'une grande valeur pour la culture agricole néerlandaise. Cette liste comprend les noms des races indigènes aussi bien que ceux des races étrangères. En plus des noms des sélectionneurs, ceux de certains reproducteurs de graines et d'importateurs sont mentionnés. La liste en question sert également à documenter l'inspection des semances et des plantes effectuée par le Service Général du Contrôle des Récoltes aux Pays-Bas (N. A. K.), qui ne contrôle ni n'agrée que les races mentionnées dans ce répertoire.

Dans cette liste, les différentes races sont réparties en six catégories:

A Races recommendables.
B Races à essayer.
C Races nouvelles ou incomplètement connues.
L Races indigènes.
O Races acceptées à l'inspection, mais de peu d'importance.
D Races rayées, qui ne sont plus acceptées à l'inspection sur pied.

Aux pages 223 à 240, on trouvera une statistique succincte des races cultivées dans les différentes régions agricoles du pays.

Dans la seizième édition, il est question des plantes cultivées suivantes:

Blé, orge, seigle, avoine, maïs, pois, fèves, féveroles, haricots rouges et blancs, lin, plantes commerciales (alpiste, colza, cumin, moutarde, pavot), oignons, pommes de terre, betteraves à sucre, betteraves fourragères, choux-raves, carottes et panais, turnips et navets, choux fourragers, autres plantes fourragères, plantes fourragères légumineuses, herbes.

W. J. Franck.

Communications.

It may doubtless be of interest to the members of the Association to know of the changes regarding various seed testing stations which have come to our knowledge.

In former *Czechoslovakia* there were 5 official Seed Testing Stations: 1 in Prague, 2 in Brno, 1 in Bratislava and 1 in Kosice.

The first 3 now belong to the Protectorate Bohemia -Moravia, while the Bratislava station has gone to Slovakia and the one in Košiče (now Kassa) has returned to Hungary.

According to a message from Prof. Dr. FR. CHMELAR, seed testing in the Protectorate Bohemia Moravia is organized much as before. Its 3 stations are as follows:

1. Ustav pro zkoušení semen české zemedelské rady (Institut für Samenprüfung des tschechischen Landeskulturrates) Václavské nám. č. 47, *Praha /Prag/* II.
   Director: Landwirtschaftsrat Ing. JAROSLAV ROČEK.
2. Semenárská sekce zemského vyzkumného ústavu zemedelského. (Sektion für Samenprüfung der Landwirtschaftlichen Landesversuchsanstalt). Kvetná 19, *Brno/Brünn*.
   Director: Landwirtschaftsrat Dr. J. APPL.
3. Ustav pro pestení lesú a lesnickou bioologii ministerstva zemedelství (Institut für Waldbau und forstliche Biologie). Lesnická ulice, *Brno/Brünn*.
   Director: Forstrat Priv. Dozent Dr. GUSTAV VINCENT.

These three stations together with the Agricultural Experiment Stations in Prague constitute a *Commission for Seed Control* (Kommission für Samenkontrolle), the direction of which has been entrusted to the head of the Seed Testing Station in Prague, Ing. JAR. ROČEK. Mr. E. VITEK, former head of the Prague station, has retired from office.

Lithuania: The Seed Testing Branch of the Agricultural Academy at Dotnuva has been suppressed, and the seed control work as well as the superintendence of seed trade and seed production have been taken over by the recently instituted Official Seed Testing Station at the Institute of Agricultural Research at *Kaunas*. The address of this station is: Seklu Kontroles Stotis, Kestučio 17, *Kaunas*. Director: Agr. BR. POVILAITIS.

Spain: The Official Seed Testing Station in Spain (Estación Central de Ensayo de Semillas) is now located as follows: Plaza de las Cortes, 9. 3º, izqdª, *Madrid*. Director is, as before, Mr. ANTONIO GARCIA ROMERO.

Sweden: The Seed Testing Station in Härnösand was suppressed on July 1st, 1939.

Avis.

Pour les Membres de l'Association, il sera sans doute intéressant d'être mis au courant des changements intervenus au sujet des différents Instituts de Contrôle des Semences, changements qui sont parvenus à notre connaissance.

Dans l'ancienne *Tchécoslovaquie,* il existait 5 établissements officiels, dont 1 à Prague, 2 à Brno, 1 à Bratislave et 1 à Cosiče. Les trois premiers d'entre eux appartiennent maintenant au Protectorat de Bohême-Moravie, alors que celui de Bratislave est situé en Slovaquie, et celui de Cosiče (Kassa hongroise), en Hongrie.

M. le Prof. FR. CHMELAR annonce que le Contrôle des Semences est réparti dans le Protectorat de Bohême-Moravie entre les trois Instituts de Contrôle des Semences suivants:

1. Ustav pro zkoušení semen české zemedelské rady (Institut für Samenprüfung des tschechischen Landeskulturrates) Václavské nám. č. 47, *Praha /Prag/* II.
   Directeur: Landwirtschaftsrat Ing. JAROSLAV ROČEK.
2. Semenárská sekce zemského vyzkumného ústavu zemedelského (Sektion für Samenprüfung der Landwirtschaftlichen Landesversuchsanstalt). Kvetná 19, *Brno/Brünn.*
   Directeur: Landwirtschaftsrat Dr. J. APPL.
3. Ustav pro pestení lesú a lesnickou bioologii ministerstva zemedelství (Institut für Waldbau und forstliche Biologie). Lesnická ulice, *Brno/Brünn.*
   Directeur: Forstrat Priv. Dozent Dr. GUSTAV VINCENT.

Ces trois établissement forment ensemble, et en liaison avec les Instituts d'Essais agricoles de Prague, une *Commission pour le contrôle des Semences,* dont la direction est confiée au Chef de l'établissement de Prague, M. l'Ingénieur J. ROČEK. M. E. VITEK, ancien Directeur de l'établissement de Prague, n'est plus en fonctions.

Lituanie. L'Institut de Contrôle de Semences de l'Académie Agricole de Dotnuva est supprimé, et le contrôle des Semences comme la surveillance du commerce et de la production des semences sont exercés par la Station de Contrôle des Semences récemment créée par l'Etat à l'Institut de Recherches Agricoles de Kaunas. L'adresse de cette station est: Seklu Kóntroles Stotis, Kestučio 17, *Kaunas,* et son directeur est maintenant M. l'Agronome BR. POVILAITIS.

Espagne. La Station officielle du Contrôle des Semences d'Espagne (Estaciòn Central de Ensayo de Semillas) a maintenant l'adresse suivante: Plaza de las Cortes, 9. 3^{o}, izqd^{a}, *Madrid.* Son directeur est, maintenant comme auparavant, M. l'Ingénieur ANTONIO GARCIA ROMERO.

Suède. L'Institut de Contrôle des Semences de Härnösand a cessé d'exister à la date du 1er juillet 1939.

Mitteilungen.

Es ist ohne Zweifel vom Interesse für die Mitglieder der Vereinigung, von den Veränderungen betreffend verschiedene Samenkontrollstationen, die zu unserer Kenntnis gekommen sind, benachrichtigt zu werden.

Die frühere *Tschechoslowakei* hatte 5 offizielle Samenkontrollanstalten, und zwar 1 in Prag, 2 in Brünn, 1 in Bratislava und 1 in Cosiče. Die drei ersten gehören jetzt zum Protektorat Böhmen und Mähren, während diejenige in Bratislava zur Slowakei gerechnet wird, und die in Cosiče (nunmehr Kassa) zu Ungarn gehört.

Laut einer Mitteilung von Professor Dr. Fr. Chmelar ist die Samenkontrolle im Protektorat Böhmen und Mähren noch immer auf die drei Stationen organisiert, und zwar:

1. Ustav pro zkoušení semen české zemedelské rady (Institut für Samenprüfung des tschechischen Landeskulturrates) Václavské nám. č. 47, *Praha /Prag/* II.
   Vorstand: Landwirtschaftsrat Ing. Jaroslav Roček.
2. Semenárská sekce zemského vyzkumného ústavu zemedelského (Sektion für Samenprüfung der Landwirtschaftlichen Landesversuchsanstalt). Kvetná 19, *Brno/Brünn.*
   Vorstand: Landwirtschaftsrat Dr. J. Appl.
3. Ustav pro pestení lesú a lesnickou bioologii ministerstva zemedelství (Institut für Waldbau und forstliche Biologie). Lesnická ulice, *Brno/Brünn.*
   Vorstand: Forstrat Priv. Dozent Dr. Gustav Vincent.

Diese drei Anstalten bilden zusammen im Verbande der Landw. Versuchsanstalten in Prag eine *Kommission für Samenkontrolle*, deren Leitung dem Vorstand der Prager Station Ing. Jar. Roček übertragen worden ist. Der ehemalige Direktor der Prager Station, E. Vitek, ist in Ruhestand getreten.

Litauen. Die Samenkontrollstation der landwirtschaftlichen Akademie in Dotnuva ist aufgehoben worden, und die Arbeiten der Samenprüfung wie auch die Überwachung des Samenhandels und der Gewinnung des anerkannten Saatgutes sind der von neuem eingerichteten staatlichen Samenkontrollstation am landw. Forschungsinstitut in *Kaunas* übergeben worden. Die Adresse dieser Station ist: Seklu Kontroles Stotis, Kestučio 17, *Kaunas.*

Vorstand ist jetzt Agr. Br. Povilaitis.

Spanien. Die amtliche Samenkontrollstation in Spanien (Estación Central de Ensayo de Semillas) ist nach der folgenden Adresse verlegt worden: Plaza de las Cortes, '9. 3o, izqda, *Madrid.*

Vorstand ist wie früher: Ing. Antonio Garcia Romero.

Schweden. Die Samenkontrollstation in Härnösand ist vom 1. Juli 1939 eingezogen worden.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1939.

W. J. Franck & W. H. Bruijning.

1939.

Akselrod, D. M. Die Wirkung der Jarowisation auf das Wachstum und die Entwicklung der blauen Lupine. Ber. (Doklady) Allruss. Akad. Wiss. 8, p. 11—12. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 33—5/6, p. 125.

Alexandrov, V. G., and *Alexandrova, O. G.* Anatomical characters of the achenes of the early maturing and late maturing wheat. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 23—4, p. 388—391. Illustr.

Allen, L. N. Variety and varietal purity. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th annual meeting, 1938. p. 68—69.

Altena, A. C. J. van. Kiemkrachtsbepaling van zaden in het laboratorium. A. Algemeen gedeelte. 1 Rijksproefstation voor Zaadcontrole, Wageningen. Zaadwereld 3 22, p. 4 7; 3 23, p. 6 8.

Amlong, H. U., und *Naundorf, G.* Wuchsstoffe und Pflanzenertrag. Untersuchungen über die Wirkung zusätzlicher Wuchsstoffgaben auf Keimung, Entwicklung und Ertrag landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen. Forsch. Dienst 7 5, p. 465 482, 18 Abb. Ref. Herb. Abstr. 9—3, p. 247.

Antipin, N. A. Sur la régeneration des herbes prairiales par semences. Sovetsk. Botanika, 1939, (1), p. 54—60. Russe.

Baldwin, H. I. Some new aspects of seed certification. Journ. Forestry 37—1, p. 28—34., Ref. Forestry Abstr. 1—2, p. 87.

Bares, M. Die Unbeständigkeit der grünen Farbe der Erbsen. Woch. bl. tschech. Landwirte, Prag. 21 20, p. 121 122. Ref. (kurz) Forsch. dienst 8—3, p. 99.

Barton, L. V. Germination and storage of lily seeds. Nat. Hort. Mag. 18—3, p. 193—194. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 82 2, 1940, p. 195.

Barton, L. V. Storage of some flower seeds. Contrib. Boyce Thomson Inst. 10—4, p. 399—427. 7 Abb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 33 7/8, p. 178.

Bates, G. H. Polyploidy induced by colchicine and its economic possibilities. Nature 144—3642, p. 315—316.

Bergal, P. Contribution à l'étude des lodicules ou glumellules de l'orge (Hordeum sativum Jess.) C. R. Ac. Sci. Paris 208 11, p. 828—830. Illustr.

Berkner, F. W. Beiträge zur Kenntnis der Maispflanze. (Anregungen für die Auslese bei der Maiszüchtung). Ztschr. Pfl. zücht. 23—2, p. 210—238. Illustr. (siehe: Der Maisbeulenbrand-Ustilago zeae — p. 235—238). Ref. (short) Herb. Abstr. 9—4, p. 292.

Bittera, N. von. Lucerne trials in Hungary. Gazdas Akad. Munk. Magyaróvár 2, p. 19—52. m. dtsch. Zusfassg. p. 47—49. Ref. Herb. Abstr. 9—3, p. 225.

Bleier, H. Luzerneuntersuchungen. I. Internationaler Sortenversuch. Forsch. dienst 8—2, p. 153—172. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 151—152. Engl. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 296.

Bornebusch, C. H. The germination of forest seeds. Dansk. Skov Tids. 1, p. 1—26. Ref. Forestry Abstr. 1—2, p. 88.

Boswell, V. R., Toole, E. H., and *Fisher, D. F.* A study of rapid deterioration of vegetable seeds and methods for its prevention. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 655—659. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1560. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 185.

Brett, C. C. The production, handling, testing and diseases of seeds. Ann. Appl. Biol. 26—3, p. 616—627.

Briccoli, M. Prove di iarovizzazione su alcune varietà di grani nostrani. L'Italia agricola 76—2, p. 119—123. 1 fig. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 320. Ref. Ann. Agron. 9—3, p. 505.

Broekema, C. De waarde van verschillende roode klaverherkomsten voor ons land. Zaadwereld 3—22, p. 1—4. Zaaizaad en Pootgoed 1—8, p. 12—14.

Brogioni, D. Infezione di semi di granoturco da Penicillium. Riv. Agr. (Torino) 44—5, p. 183. Illustr.

Brown, E., and *Toole, E. H.* Evaluation of seedlings. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—2, p. 89—95.

Brown, J. G. Permeability of the testa of normal and treated cotton seeds. Pap. pres. Ann. Meet. South Div. Am. Phyt. Soc. Ref. Phytop. 29—8, p. 753. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40.

Burton, G. W. Scarification studies on southern grass seeds. Journ. Am. Soc. Agron. 31—3, p. 179—187, 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—3, p. 373. Ref. Biol. Abstr. 13—6, p. 1021. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 344.

Buller, E. J., et al. Common pests of grain and other stored produce. London. Dept. Sci. A. Industr. Res. VI, 18 p., 16 figs.

Casey, J. E. Seed price versus seed quality. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 99—103.

Chiu, S. F. Toxity studies of so-called »inert» materials with the bean weevil (Acanthoscelides obtectus (Say)). Journ. Econ. Ent. 32—2, p. 240—248, 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—4, p. 552.

Chmelar, F. Samenprüfung und Samenkontrolle in den Jahren 1932—36. Publ. Sekt. f. Samenprüf. Landw. Landesvers. Anst. Brno. No. 57, 12 p. Tschech. m. dtsch. Zufassg.

Chmelar, F., und *Simon, J.* Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in den Jahren 1932—1936. Publ. Sekt. f. Samenprüf. Landw. Landesvers. Anst. Brno. No. 56, 22 p. Tschech. m. dtsch. Zusfassg.

Chmelar, F., *Simon, J.*, und *Zila, V.* Neuer bömischer Bonitierungssystem für Schauen, Ausstellungen und Qualitätswettbewerben der Braugerste. Spisy Svazu vyzkumnych ustavu Zemed. v. Praze. No. 62, 14 p. Tschech. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 152.

Christiansen-Weniger, F., and *Tarman, O.* Anatolian lucerne. Herb. Rev. 7, p. 59—69. Ref. Herb. Abstr. 9—3, p. 226.

Crosier, W. Occurrence and longevity of Ascochyta pisi in seeds of hairy vetch. Journ. Agr. Res. 59—9, p. 683—697. Illustr. New York Agr. Exp. Sta. (Geneva) Journ. Paper. No. 321.

Crosier, W., and *Nelson, C.* Chemical control of molds when germinating lima beans. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 189—194.

Crosier, W., and *Patrick, S.* Injuries to seedlings induced by chemicals dissolving from germinator trays. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 253—254.

Crosier, W., and *Stewart, P.* Hard-shell seeds in peas and beans. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 221—226.

Daniel, L. Sur les variations de la couleur des gousses et des graines des haricots. C. R. Ac. Sci. Paris 209—13, p. 499—501.

Davidson, W. A. Fundamentals of seed control. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 87—90.

Dawson, R. B., and *Ferguson, N. L.* Seed production of a turf grass: red fescue. Journ. Bd. Greenkeep Res. Brit. Golf Unions 6—20, p. 20—34. Ref. Herb. Abstr. 9—2, p. 208.

Dennis, R. W. G. Notes on seed transmission of Phoma lingam in relation to dry rot of swedes in Scotland. Ann. Appl. Biol. 26—3, p. 627—630.

Dermen, H., and *Darrow, G. M.* Colchicine-induced tetraploid and 16-ploid strawberries. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 300—301.

Dermen, H., and *Scott, D. H.* A note on natural and colchicine-induced polyploidy in peaches. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 299. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 169.

Diachun, S. The effect of some soil factors on Penicillium injury of corn seedlings. Phytop. 29—3, p. 231—241. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—1, p. 54. Ref. Biol. Abstr. 13—4, p. 655.

Dickson, J. G., *Shands, H. L.*, *Dickson, A. D.*, and *Burkhart, B. A.* Barley and malt studies. V. Experimental malting of barleys grown in 1937. Cereal Chem. 16—4, p. 468—480.

Dillon Weston, W. A. R. Modern Methods of seed disinfection. Ann. Appl. Biol. 26—3, p. 636—640.

Dinnis, E. R., and *Jordan, S.* The germination of freshly harvested and of stored seeds of sea pea. Journ. S.-E. Coll. Wye, No. 44, p. 140—142. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—3, p. 240.

Dmitriew, K. A. Einfluss von Bor auf die Entwicklung der generativen Organe und auf die Steigerung der Samenproduktion beim Rotklee. Ber. (Doklady) Allruss. Akad. Wiss. 8, p. 19—24. Russ. Ref. (sehr kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 33—5/6, p. 125.

Dobbs, C. G. Etude sur la présence de semences viables enterrées dans les sols à des altitudes différentes et dans une tourbière salée. Journ. Ecology 27, No. 1.

Dodonowa, E. W., und *Iwanow, N. N.* Untersuchungen über die biochemischen Merkmale von Sommer- und Winterweizen. Selekz. i semenowodstwo 9—2/3, p. 16—21. Ref. Forsch. dienst 8—5, p. 165. Ref. (very short) Biol. Abstr. 13—8, p. 1380.

Dona alle Rose, A. La colchicina come stimolante mutativo su lino (L. usitatissimum) Italia Agricola 76—9, p. 695—702. Illustr.

Drake, V., and *Atwater, B. Ransom.* Observations on lima bean germination. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 218—220.

Duhamel, L. Action de la colchicine sur la croissance de méristèmes radiculaires de Lupinus albus. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. 131—19, p. 757—759.

Dunn, L. E. Influence of low temperature treatments on the germination of seeds of sweet clover and smooth vetch (Vicia villosa Roth). Journ. Am. Soc. Agron. 31—8, p. 687—694. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1574.

Eggebrecht, H. Methodik der Samenuntersuchung. Forsch. dienst 8—5, p. 411—417.

Eggebrecht, H., und *Bethmann, W.* Das Selenfärbeverfahren im Vergleich zu der üblichen Keimprüfung insbesondere bei Wintergerste mit Keimruhe. Angew. Bot. 21—6, p. 448—455.

Ehrle, G. Selbsttätig arbeitender kombinierter Kurznass- und Trockenbeizer »Poppelsdorf» Bauart Dipl. Ing. O. H. der Maschinenfabrik F. Neuhaus G. m. b. H., Eberswalde. Mitt. f. Landwsch. 54—23, p. 535—536. Ref. Forsch. dienst 8—3, p. 87.

Elofson, A. The question of strain of red clover and the seed market. Svensk Frötidn. 8, p. 36—37. Ref. Herb. Abstr. 9—2, p. 188.

Eotushenko, G. A. On the physiology of tobacco seed germination. Biull. Vses. Inst. Tabachn. i Makhor. Promyshl. Krasnodar 138, p. 3—30. Russ. w. Engl. summ.

Ewert. Die Honigbiene als wichtigste Gehilfin im Frucht- und Samenbau. Leipz. Bienenztg. Liedloff, Loth u. Michaelis. 48 p. Bücherz. »Ich dien» III Abt. H. 6. Ref. (kurz) Forsch. dienst 7—5, p. 237.

Feekes, W., *Butler, J. I. C.*, en *Ritzema van Ikema, J. B.* De neiging tot schieten bij tarwe vanaf de vruchtzetting, en mede in verband met den zaaitijd. Versl. Techn. Tarwe Comm. XIII, p. 301—334. Illustr. Dutch w. Engl. summ. p. 333—334.

Filippenko, I. A. Yarovization of seed of agricultural plants by im-

mersion in water. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS. 23—6, p. 580—582. Illustr.

Fischer, A. Ueber die Herkunft der in Deutschland angebauten Futterleguminosen. Forsch. Fortschr. 15, p. 271—272.

Fiske J. G. Abnormalities in the germination of lima beans. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 214—220.

Fowlds, M. Seed color studies in biennial white sweet clover, Melilotus alba. Journ. Am. Soc. Agron. 31—8, p. 678—686. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 180. Ref. Biol. Abstr. 13—10, p. 1619.

Franck, W. J. Contrôle op de afrekening van partijen zaaizaad, geteeld op contractteelt-voorwaarden. 1936—1937—1938. Zaadwereld 3—21, p. 3—6. Zaaizaad en pootgoed, 1—2, p. 6—9.

Frandsen, K. J. Colchicininduzierte Polyploidie bei Beta vulgaris L. Züchter 11—1, p. 17—19. Ref. Forsch. dienst 7—6, p. 261.

Friedberg, L. La printanisation des céréales en France. Rev. Bot. Appl. 19, p. 60—61. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—2, p. 156.

Fröschel, P. Remstoffen van zaden en hun invloed op het kiemingspercentage. Meded. Landbouwhoogeschool en der Opzoekingsstat. v. d. Staat te Gent 7—3, p. 238—253. Holländ. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. Betterave 7—5, p. 583.

Funke, H. Beiträge zur Kenntnis von Keimung und Bau der Mistel Beih. Bot. Centralbl. Abt. A. 59—1/2, p. 235—274. Illustr. Ref. Biol. Abstr. 13—7, p. 1200.

Fyfe, J. L. The action and use of colchicine in the production of polyploid plants. Imp. Bur. Pl. Breed. a. Genetics, Cambridge, 10 p. Ref. Forsch. dienst 8—2, p. 54. Ref. Scient. Agric. 19—10, p. 653. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 51—626, p. 471.

Gadd, I. Ueber Methoden zur Hebung mangelnder Keimreife in der Samenkontrollarbeit. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 96—107. »On methods for the elimination of seed dormancy in seed control work». Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—2, p. 108—118.

Garrigues, R. Action de la colchicine et du chloral sur les racines de Vicia Faba. C. R. Ac. Sci. Paris 208—6, p. 461—463.

Gasparini, M., e *Breviglieri, N.* Ricerche sperimentali intorno agli effetti della jarovizzazione su alcune piante orticole nei riguardi della precocità della produzione. Bull. R. Soc. Tosc. Ortic. 24—1/2, p. 18—28. Illustr.

Gerdes, F. L., *Martin, W. J.*, and *Bennet, C. A.* Drying seed corn. U. S. Dept. Agr. Leaflet 181, 8 p., 3 figs. Ref. Exp Sta. Rec. 81—4, p. 583.

Gilles, E. Effets des rayons ultra-violets sur les végétaux supérieurs. Rev. génér. bot. 51—606, p. 327—353. Thèse Lyon (1938), 286 p. Ref. Ann. Agron. 9—4/5, 1939, p. 749.

Gissel. Geregelte Saatgutversorgung. Mitt. f. Landwsch. 54—46, p. 987—989.

Godfrey, G. H. Dealers can control black rot. Cabbage disease seedborne, would be eliminated by proper immersion. South. Seedsman 2 (8), p. 8—18. Illustr.

Göpp, K. Ueber Versuche mit dem Kornkäfersbekämpfungsmittel »Littacidflüssig». W. schr. Brauerei 56—12, p. 90. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst 8—2, p. 73.

Gorman, L. W. Low germination susceptibility of perennial rye-grass strains. New Zealand Journ. Sci. a. Techn. 20—6 A, p. 392 A—401 A. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—4, p. 343.

Goss, W. L., and *Brown, E.* Buried red rice seed. Journ. Am. Soc. Agron. 31—7, p. 633—637. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—1, 1940, p. 42. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1557.

G. Arbeitserleichterung durch rechtseitige Saatgutbereitung auf Vorrat. Dtsch. landwsch. Presse 66—15, p. 187.

Hackbarth, J. Fortschritte in der Züchtung der Süsslupine. Mitt. f. Landwsch. 54—32, p. 717—718.

Hackbarth, J., und *Husfeld, B.* Die Süsslupine. Paul Parey, Berlin, 89 p., 11 Abb. Ref. Zts. Prakt. Bl. Pfl. bau u. Pfl. schutz 17—3/4, p. 115. Ref. Dtsch. landwsch. Presse 66—30, p. 382.

Hao, Kin Shen. Ueber Saatgutprüfung auf biochemischem Wege. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 71—3, p. 141—156; 71—4, p. 187—204; 71—5, p. 249—269. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 33—10, p. 271. Ref. Forestry Abstracts 1—2, p. 87. Ref. Biol. Abstr. 13—8, p. 1391.

Harris, L. H. Allergy to grain dusts and smuts. Journ. Allergy 10—4, p. 327—336. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—10, p. 679.

Harrison, G. J. Treatment of cotton seed with organic mercury dust and sulphuric acid. Paper. pres. Ann. Meet. South. Div. Am. Phyt. Soc. Ref. Phytop. 29—8, p. 755. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40.

Hay, W. D. Indentification of Standard and Faerway strains of crested wheat-grass. Journ. Am. Soc. Agron. 31—7, p. 620—624. Illustr. (viz.: Identification of seeds p. 620—621). Ref. Exp. Sta. Rec. 82—1, 1940, p. 39. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1557.

Hay, W. D. Laboratory germination studies with Agropyron Smithii. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 244—245.

Heinisch, O. Beobachtungen beim Anbau der Süsslupine in den Ländern des Donauraumes. Dtsch. landwsch. Presse 66—18, p. 221—222. Illustr.

Heit, C. E. Stratification technique for white pine. News lett. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 13—3, p. 5.

Hey, A. Serradella-Beizen gegen Stengelbrenner. Dtsch. landwsch. Presse 66—21, p. 263 (kurz).

Hofer, A. W., and *Hamilton, H. C.* Further studies on seed »sterilization». Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 3 (1938), p. 167—168.

Howard, H. W. The size of seeds in diploid and autotetraploid Brassica oleracea L. Journ. Genetics 38—1/2, p. 325—340. Illustr.

Huyge, C., et *Bonnet, J.* Essais de germination de l'orge sous rayons ultra-violets. Bull. Inst. Agron. et Stat. Rech. Gembloux 8—1, p. 33—42. Engl. summ., dtsch. Zusfassg. Vlaamsche Samenv. Ref. Herb. Abstr. 9—3, p. 239.

Hyde, E. O. C. Observations on the germination and seedling establishment of peas. New Zeal. Journ. Sci. and Techn. 21—1^a, p. 61^a—79^a. Illustr.

Inoue, Y., and *Abe, S.* Tetraploid melons from colchicine treatments. II. Journ. Hort. Ass. Japan 10—2, p. 109—119. Illustr. Japanese.

Isip, I. N. L'influence des substances protectrices de l'organisme végétal sur la germination des semences. Sovetsk. Botanika 1939 (3), p. 3—8. Illustr. Russe.

Johnson, E. L. Growth of wheat plants from dry and soaked irradiated grains. Pl. Physiol. 14—3, p. 493—504, 5 figs. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 315. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—1, 1940, p. 24.

Jones, F. Reuel. Four fungus parasites of sweet clover infecting seed. Note in Phytop. 29—10, p. 912—913.

Jones, H. A., and *Emsweller, S. L.* Effect of storage, bulb size, spacing and time of planting on production of onion seed. California Sta. Bull. 628, 14 p., 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—5, p. 645. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1562.

Jones, J. S. A comparison of the regular method and a fractional method of analysing orchard grass seed for purity. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 118—119.

Kanipe, L. A. The germination of the seed of Alsine media. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 249—252.

Keil, J. Die Bedeutung der Blausäure bei der Samenkeimung. Jahrb. wiss. Bot. 88, p. 345—372, 5 figs.

Khudiakov, I. P., and *Raznitsina, E. A.* The use of mycolytic bacteria for the inoculation of seed during vernalization. Bull. Ac. Sci. URSS Classe Sci. Math. et Nat. Ser. Biol. No. 1, p. 117—120. Russ. w. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—10, p. 659.

Kiesselbach, T. A. Effect of artificial drying upon germination of seed corn. Journ. Am. Soc. Agron. 31—6, p. 489—496. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—6, p. 778. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 345.

Kjaer, A. Nogle laboratoriemetoder til bestemmelse af spireevnen hos havre, sammenlignet med spiringen i marken. Tidsskr. f. Planteavl 44, p. 469—485. Danish w. Engl. summ.

Krosby, P. The new seed law. An important feature in weed control. Norsk Landbr. 5, p. 71—73. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—2, p. 187.

Krzeszkiewicz, W. Keimpotenzbestimmung bei Kiefernsamen mittels des Indigo-Karminfärbungsverfahren. Trav. et C. R. Inst. Rech.

For. Dom. Pologne Ser. A, no 44, 45 p. Illustr. Dtsch Zusfassg. Ref. Forestry Abstracts 1—2, p. 87.

Lakon, G. Das Schwinden der Keimfähigkeit der Samen, insbesondere der Getreidefrüchte. (Vorl. Mitt.). Ber. Dtsch. Bot. Ges. 57—6, p. 191—203, 1 Abb. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontrolle 11—2, p. 155. Engl.

Lakon, G. Eine einfache Schnellmethode zur Unterscheidung der Samen des echten Gelbsenfes vom indischen Gelbraps (Sarson). Forsch. dienst 8—2, p. 173—176. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 154—155. Engl.

Langlet, O. Provenienzversuche mit verschiedenen Holzarten. Svenska skogsvårdsför. tidskr. 36—2, p. 211—278. Ref. Forsch. dienst 8—2, p. 62.

Laurie, M. V. Germination of nim seed (Azadirachta indica). Indian Forester 65—2, p. 104—106. Ref. (very short) Forestry Abstr. 1—2, p. 88.

Laurie, M. V. The importance of the origin of seed in forestry. Indian Forester 65—3, p. 145—150, 4 plates.

Leggatt, C. W. A new seed blower. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 120—132.

Leggatt, C. W. Contributions to the study of the statistics of seed testing. VIII. Studies on the distribution of results of germination tests. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. 11—2, p. 140—150.

Leggatt, C. W. Further studies on the distribution of weed seeds in, and of results of germination tests on replicate samples. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 177—188.

Leggatt, C. W. Statistical aspects of seed analysis. Bot. Rev. 5—9, p. 505—529. Bot. a. Pl. Path. Sci. Sew. Dept. Agric. Ottowa Contr. No. 592. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 342

Lehman, S. G. Seedling survival as affected by certain mercury, copper and zinc preparations not included in the regional cotton seed treatment tests for 1938. Pap. pres. Ann. Meet. South. Div. Am. Phyt. Soc. Ref. Phytop. 29—8, p. 755. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40.

Leukel, R. W., and *Nelson, O. A.* Chlorine gas as a seed disinfectant. Note in Phytop. 29—10, p. 913—914.

Lewis, A. H. Manganese deficiencies in crops. I. Spraying pea crops with solutions of manganese salts to eliminate marsh spot. Empire Journ. Exp. Agr. 7—26, p. 150—154.

Lier, O. Forsøksresultaten ved avl og berging av timoteifrø. Tidsskr. Norske Landbr. 46—6, p. 197—235. Illustr. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—4, p. 343.

Lute, A. M. New facts about old (Alfalfa) seeds. Pap. pres. Colorado State Coll. of Education, 1938. Journ. Colo.-Wyo. Ac. Sci. 2. No. 5.

Mallery, T. D. Germination and seedling development of certain desert perennials. Pap. pres. Pacific Sect. Bot. Soc. America. June 26—30, 1939. Ref. Am. Journ. Bot. 26—8, p. 672.

Mammen, G. Kein Saatgut darf ungebeizt in den Boden. Mitt. f. Landwsch. 54—38, p. 843—844.

Mangenot, G. L'action de la colchicine sur les cellules végétales. C. R. Ac. Sci. Paris 208—3, p. 222—224. Ref. Züchter 11—8, p. 259.

Marani, M., Savelli, M., Gerbaldi, G., e *Goia, G.* Ricerche su »provenienze» indigene e straniere di medica. L'Italia agricola, 76—3, p. 160—164, 1 fig.

Masumoto, S. Ueber den Einfluss der Erhitzung während der Aufbewahrung auf die Keimung des Tabaksamens. Journ. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B. Div. 2 (Botany) 3, p. 165—190, 3 Abb.

Maxwell, L. R., and *Kempton, J. H.* Delayed killing of maize seeds x-rayed at liquid-air temperature. Journ. Washington Acad. Sci. 29—9, p. 368—374. Illustr.

McLaughlin, F. A. Opportunity for cooperation between the extension services and seed laboratories of the United States. Proc. Ass. Off. Seed. Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 73—74.

Mead, H. W. Shrivelling of wheat kernels by stem rust and its effect on seed value. Scient. Agric. 19—7, p. 481—493. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—4, p. 528. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—8, p. 513. Ref. Biol. Abstr. 13—6, p. 1028.

Michaelis, P. Keimstimmung und Plasmavererbung bei Epilobium. Jahrb. Wiss. Bot. 88—1, p. 69—88.

Miles, L. E. Effect of type and period of storage on cotton seed after treatment with organic mercury dusts. Pap. pres. Ann. Meet. South. Div. Am. Phyt. Soc. Phytop. 29—11, p. 986—991. Mississippi Agr. Exp. Sta. New Series Paper, No. 19. Ref. Phytop. 29—8, p. 754. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 205.

Milton, W. E. J. The occurrence of buried viable seeds in soils at different elevations and on a salt marsh. Journ. Ecol. 27—1, p. 149—159. Ref. Herb. Abstr. 9—2, p. 175.

Morris, G. C. Germination studies of the hulless seeds of reed canary grass. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 259—262.

Morrison, G. Facts about colchicine. Nat. Seedsman (Chicago Ill.) 4 (6), p. 6—7, 43.

Mullison, W. R. Electrodialysis of pea seeds. Pl. Physiol. 14—3, p. 583—587. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 161.

Munger, T. T., and *Morris, W. G.* Growth of Douglas fir trees of known seed source. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 537. Ref. l'Italia Agricola 76—1, 1939, p. 68—69.

Munn, M. T. Selecting beet »seeds» for germination testing. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 269—270.

Munn, M. T. The seed sample and its limitations. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 111—112.

Müntzing, A., and *Runquist, E.* Note on some colchicine-induced polyploids. Hereditas 25, p. 491—495.

Muyzenberg, E. W. B. van de. De beteekenis van de Jarowizatie (koelbehandeling) en de daglengtewerking (photoperiodiciteit) voor de teelt van tuinbouwzaden. Zaadwereld 3—19, p. 4—8. Geillustr.

Neill, J. C., and *Hyde, E. O. C.* Blind-seed disease of rye-grass. New Zealand Journ. Sci. a. Techn. 20—5 A, p. 281 A—301 A. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—9, p. 601. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—3, p. 276.

Niemeyer, L. Fortlaufend arbeitendes Kurznassbeizgerät »Neusaat-Automatik» System Dipl. Ing. Ott der Firma F. Neuhaus G. m. b. H. Eberswalde. Ref. Forsch. dienst 7—5, 1939, p. 217. Mitt. f. Landwsch. 54—2, p. 45.

Niethammer, A. Der Wert substantiver Farbstoffe bei der Charakteristik von Früchten und Samen, unter gleichzeitigem Hinweis auf deren natürliche Pilzflora. Biologia generalis 14, p. 552—570. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 33—7/8, p. 171.

Niethammer, A. Mikroskopische Färbungen zur Bewertung von Mahl- und Saatprodukten. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 78—2/3, p. 141—145.

Nishiyama, I. Studies on artificial polyploid plants. I. Production of tetraploids by treatment with colchicine. Agr. and Hort. (Tokyo) 14—6, p. 1411—1422. Illustr. Engl. summ.

Noble, M. Notes on Pullularia pullulans in ryegrass seed and seed-testing methods as affecting detection of certain seed-borne diseases. Ann. Appl. Biol. 26—3, p. 630—633.

Nutman, P. S. Studies in vernalization of cereals. VI. The anatomical and cytological evidence for the formation of growth-promoting substances in the developing grain of rye. Ann. Bot. n. s. 3—11, p. 731—757. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 315.

Paddick, M. E., and *Sprague, H. B.* Maize seed characters in relation to hybrid vigor. Journ. Am. Soc. Agron. 31—9, p. 743—750.

Pal, B. P., and *Ramanujam, S.* Induction of polyploidy in chilli (Capsicum annuum L.) by colchicine. Nature 143, p. 245—246. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 9—2, p. 175.

Patrick, S. R. Canada bluegrass seed is sensitive to germinative conditions. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 247—248.

Pavari, A. Le razze forestali e la provenienza del seme. Riv. Forest. Ital. 1—1, p. 11—20, 7 fig.

Pechnikova, S. S. The determination of the germinating capacity of seeds by the staining method. Priroda Acad. Nauk. SSSR., 1939 (4), p. 51. Russ.

Pergher, N. Classificazione dei grani col trattamento all'acido fenico. L'Italia agricola 76—5, p. 349—354.

Petit, A. Moyens individuels et collectifs de défense contre »Ustilago tritici». Les principaux produits anticryptogamiques destinés au traitement des semences de blé et d'orge. Le soufre contre le charbon couvert de l'orge. Extr. d. Ann. d. Serv. Bot. de Tunisie XIV/XV, 1937—1938. 45 p. Imp. Maury, Bayle et Cie., Tunis.

Pirovano. Un nuovo stimolante mutativo: La colchicina. La Costa Azzurra agric. e fioreale no. 1 e 2.

Poliakov, I. M., and *Petrova, A. P.* Investigation on new fungicides for the substitution of formalin. Pl. Protect. Leningrad 18, p. 121—129. Russ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—9, p. 605.

Popoff, A. Untersuchungen über den Formenreichtum und die Schartigkeit des Roggens. Angew. Bot. 21—4, p. 325—356. Illustr.

Porter, R. H. Detection and classification of seed-borne organisms, their effect on germination and their control by seed disinfection in laboratory and field. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 195—213.

Porter, R. H. Is uniform analysis possible? News lett. Ass. Off. Seed Anal. of. N. A. 13—8, p. 6—17.

Porter, R. H. Uniform techniques for the analysis of small-seeded grasses. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., 30th Annual Meeting, 1938, p. 133—171.

Purvis, O. N. Studies in vernalization of cereals. V. The inheritance of the spring and winter habit in hybrids of Petkus Rye. Ann. Bot. n. s. 3—11, p. 719—729.

Ratt, A. Die Beizungsversuche mit Leinsaatgut. Publ. Pfl. schutz u. Samenkontr. amts. (Tallinn) no. 17, 8 p. m. dtsch. Zusfassg. Abhandl. Kom. Landwsch. Forsch. u. Vers. wes. no. 94. Agronoomia 19—7, p. 520—524.

Ratt, A. Importance and organization of plant protection. Konjunktuur N. 20 (7). Engl. summ.

Ratz, I. I. Ueber die Methoden der Laboratoriumkeimung der Samen von Robinie. Ztschr. Lessnaia industria I, p. 59. Russ.

Raw, A. R. Intergeneric hybridization. A preliminary note of investigations on the use of colchicine in inducing fertility. Journ. Dep. Agr. Victoria 37—1, p. 50—52. 3 *figs.*

Renard. Vorrichtung zum Enthülsen von Gras- und Kleesamen der Maschinenfabrik Steigerwald und Uthardt, Jena (Thüringen). Mitt. f. Landwsch. 54—42, p. 919, 3 Abb.

Reuters, J. Die Heisswasserbeizung bei Weizen und Gerste. Ratschl. f. Haus, Garten, Feld 14—9, p. 136—140, 2 Abb.

Riede, W. Die Aufgaben der deutschen Sojazüchtung. Mitt. f. Landwsch. 54—41, p. 895—897.

Rietz, R. C. Effect of five kiln temperatures on the germinative capacity of long-leaf pine seed. Journ. Forestry 37—12, p. 960—963.

Rietz, R. C. Influence of kiln temperatures on field germination and tree percent in Northern white pine. Journ. Forestry 37—4, p. 343—344.

Robertson, D. W., *Lute A. M.*, and *Gardner, R.* Effect of relative humidity on viability, moisture content and respiration of wheat, oats and barley seed in storage. Journ. Agr. Res. 59—4, p. 281—291, 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 181.

Roemer, Th., und *Rudorf, W.* Handbuch der Pflanzenzüchtung. Band 3. 4. 5. Paul Parey, Berlin. Ref. Züchter 11—10, p. 310—311. Ref. Forstwiss. Centr. bl. 61—19/21, p. 601.

Rohmeder, H. E. Untersuchung und Preisfestsetzung des Birken- und Erlensaatgutes. Der Deutsche Forstwirt No. 60.

Rohmeder, E. Die Keimung des Hirschholunders (Sambucus racemosa). Forstwiss. Centr. bl. 61—16, p. 505—511. Illustr.

Roland, G. Notes sur les phytohormones. Publications de l'Institut Belge pour l'amélioration de la betterave 7—3, p. 189.

Rossteuscher, W., und *Rudenauer, A.* Richtlinien für den Grassamenbau. Reichsnährst. verl. Ges. m. b. H. Berlin, 63 p. Ref. Mitt. f. Landwsch. 54—27, p. 626. Ref. Forsch. dienst 8—4, p. 130.

Rutchkin, V. N., and *Zelenskaya, N. I.* The influence of winter temperature on seed grain. Pl. breeding and S. growing 9—2/3, p. 11—14. Ref. Biol. Abstr. 13—8, p. 1382.

Ruttle, M. L., und *Nebel, B. R.* Cytogenetische Ergebnisse der Colchicinbehandlung. Biol. Centr. bl. 59—1/2, p. 79—87. Ref. Züchter 11—8, p. 259. Ref. Gartenbauwiss. 13—3, p. 38. Ref. Biol. Abstr. 13—6, p. 879.

Salzmann, R. Die Verbreitung keimfähiger Samen durch Hofdünger. Schweiz. landw. Mh. 5, p. 172—176. Ref. Forsch. dienst 8—5, p. 160.

Salzmann, R. Untersuchungen über die Ackerunkräuter in Gebieten schweizerischer Kleegraswirtschaften. Landwsch. Jahrbuch d. Schweiz 53—7, 669—751. (siehe V. »Beiträge zur Keimungsbiologie einiger Unkräuter«, p. 734—745.

Sando, W. J. A colchicine-induced tetraploid in buckwheat. Journ. Hered. 30—6, p. 271—272. Illustr.

Sando, W. J. Effect of mutilation of wheat seeds on growth and productivity. Journ. Am. Soc. Agron. 31—6, p. 558—565. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—6, p. 785. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1559.

Sappok. Wie vermeidet man Keimlingsbruch bei Inkarnatklee? Mitt. f. Landwsch. 54—34, p. 766.

Sasaki, S., and *To, S.* Studies on the cell-wall constituents of soy-bean. II. Cell-wall constituents of the seed coat. Journ. Agr. Chem. Soc.

Japan 15—6, p. 624—28. Japanese. Engl. Summary in its Bull., p. 105—106.

Sch. Trocknung und Aufbewahrung von Maiskolben. Dtsch. landwsch. Presse 66—40, p. 478 (kurz).

Schieblich, J. Selbstfertilität bei Rotklee (Trifolium pratense L.). Züchter 11—4, p. 89—90. Ref. Forsch. dienst 8—5, p. 163.

Schilling, A. Luzernesamenbau in Weinbaugebieten. Mitt. f. Landwsch. 54—12, p. 271—272. Illustr.

Schott. Drusch und künstliche Trocknung von Körnermais. Mitt. f. Landwsch. 54—42, p. 912—913.

Schrepfer, C. Selbsthergestelltes Giftgetreide zur Mäusebekämpfung. Dtsch. landwsch. Presse 66—39, p. 473.

Seidel, K. Ueber die Entstehungsursachen und die Höhe des Schwundes bei der Getreidelagerung. Reichskuratorium f. Techn. i. d. Landwsch. Sonderdruck 26, 31 p. Ref. Forsch. dienst 8—4, p. 141.

Shepard, H. H. Insects infesting stored grain and seeds. Minnesota Sta. Bull. 340, 30 p., 11 figs.

Shimamura, T. Cytological studies of polyploidy induced by colchicine. Cytologia 9, p. 486—494. Ref. Bot. Centr. N. F. 33—10, p. 253.

Simonet, M., et *Chopinet, R.* Apparition de mutations géantes et polyploïdes chez le Colza, la Pervenche et le Lin à grande fleur, après application de colchicine. C. R. Ac. Sci. Paris 209—4, p. 238—240.

Simpson, D. M., *Adams C. L.*, and *Stone, G. M.* Anatomical structure of the cotton seed coat as related to problems of germination. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull.

Sirrine, E. F. The training of beginners in purity analysis. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 14—17.

Sleumer, H. Monographie der Gattung Hydnocarpus Gaertner nebst Beschreibung und Anatomie der Früchte und Samen ihrer pharmakognostisch wichtigen Arten. (Chaulmugra) Bot. Jahrb. (Engler) 69, p. 1—94.

Smith, F. L. Inheritance of red seed coat color in common beans. Pap. Pres. Pacific Sect. Bot. Soc. America, June 26—30, 1939. Ref. Am. Journ. Bot. 26—8, p. 675.

Smith, H. H. The induction of polyploidy in Nicotiana species and species hybrids by treatment with colchicine. Journ. Hered. 30—7, p. 290—306, 10 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—6, p. 770—771.

Snell, K. Seed certification in Germany (transl. title). Chron. Bot. 5—1, p. 53, 54. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—2, p. 225.

Snyder, M. H. Advisability versus inadvisability of establishing standards on agricultural seeds. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 71—73.

Sparling, J. T., and *Whitcomb, W. O.* Montana seed law (as amended 1939). Montana Sta. Circ. 155, 13 p.

Specht, G. Beiträge zum Anbau und zur Züchtungsgrundlage von Steinklee (Melilotus). Landwsch. Jahrb. 88, p. 684—758.

Spennemann. Die Versorgung mit Saatgut zur Frühjahrsaussaat 1939. Mitt. f. Landwsch. 54—8, p. 182—183.

Stahl, C. A. The occurrence of weed seeds in commercial vegetable seeds. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 64—67.

Stier, H. L. Response of tomato (Lycopersicum esculentum Mill. var. Marglobe) to certain vernalization treatments. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 708—714. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—1, 1940, p. 46.

Sylvester, E. P. Farm demonstrations as a measure of seed viability in alfalfa, red clover and sweet clover. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 172—176.

Tasugi, H., and *Ikeda, Y.* Microorganisms on the rice grain hulled by the dix-mill- and the rubber-roll-huller. Ann. Phyt. Soc. Japan. 8—4, p. 339—342. Japanese. Ref. Biol. Abstr. 13—6, p. 1026.

Taylor, J. W., *Bayles, B. B.*, and *Fifield, C. C.* A simple measure of kernel hardness in wheat. Journ. Am. Soc. Agron. 31—9, p. 775—784.

Thomas, B. Zur Methodik der Erkennung des inneren Gesundheitszustandes von Getreide. Ztschr. ges. Getreidewes. 26, p. 155—159.

Thompson, R. C., and *Kosar, W. F.* Polyploidy in lettuce induced by colchicine. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 641—644. Ref. Biol. Abstr. 13—8, p. 1246. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 169.

Thompson, R. C., and *Kosar, W. F.* Stimulation of germination of dormant lettuce seed by sulphur compounds. Pl. Physiol. 14—3, p. 567—573. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—6, p. 790.

Tjuvin, M. G. Le traitement thermique des semences considéré comme un facteur de rendement. Sovetsk. Botanika. 1939 (1), p. 13—20. Illustr. Russ.

Tjuvin, M. G. Thermic treatment of seed as a factor increasing yield. Sovet. Agron. no. 2/3, p. 90—96. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 316.

Tolksdorf, L. Ein neuer Allestrockner. Dtsch. landwsch. Presse 66—45, p. 521, 1 Abb.

Toole, E. H. Observations on the germination of freshly harvested timothy seed. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 11—2, p. 119—139.

Toole, E. H., and *Hollowell, E. A.* Effect of different temperatures on the germination of several winter annual species of Trifolium. Journ. Am. Soc. Agron. 31—7, p. 604—619. Ref. Biol. Abstr. 13—8, p. 1397.

Toole, E. H., and *Toole, V. K.* Germination of carpet grass seed. Journ. Am. Soc. Agron. 31—6, p. 566—567. Ref. Biol. Abstr. 13—7, p. 1191. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—1, 1940, p. 39.

Toole, V. K. Germination requirements of the seed of some introduced

and native range grasses. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 227—243.

Tydeman, H. M. Pear rootstocks from seed. I. Experiments on methods of germinating pear seeds. II. Studies on the variation in seedling pear trees. East Malling (Kent) Res. Sta. Ann. Rep. 26 (1938), p. 103—114. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—4, 1939, p. 517.

Ulrich, R. Inhibition de la germination des graines de tomate par les sucs du péricarpe mûr. C. R. Ac. Sci. Paris 208—23, p. 1835—1837. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 33—3/4, p. 71.

Valle, O. Rational production of seed of meadow plants. Tidskr. f. Lantmän 21, p. 37—41. (Swedish.) Rev. by R. Peter Jones in Herb. Rev. 7—2, p. 107—110.

Vasil'chenko, I. T. La morphologie de la germination chez Lepidium (L.) R. Br., Cardaria Desv. et Hymenophysa C. A. M. dans ses rapports avec la systématique de ces genres. Sovetsk. Botanika 1939 (2), p. 50—56. Illustr. Russ.

Vasil'chenko, I. T. The importance of studying the morphology of germination in higher plants in the light of Darwinism. Priroda Akad. Nauk, SSSR. 1939 (3), p. 49—52. Illustr. Russ.

Vegiard, H. E. Classification and germination of herb vegetable seeds. Prof. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 273—275.

Verhoeven, W. B. L. Overzicht van de belangrijkste ziekten en plagen van landbouwgewassen en hun bestrijding. Versl. en meded. Pl. ziektenk. Dienst Wageningen, No. 92, 174 p., XVI platen.

Vincent, G. Die Samenproduktion der rot- und grünzapfigen Fichten. Sbornik Ceské Akad. Zemed. 14—2, p. 100—103. Tschech. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 161—162. Engl.

Vincent, G. Die Wandelbarkeit der Nadelholzsamen und der aus ihnen gezogenen Pflanzen. Forstwiss. Centr. bl. 61—8, p. 250—255, 4 figs. Ref. Forestry Abstr. 1—2, p. 89. Ref. Biol. Abstr. 13—8, p. 1393.

Vogel, K. Eine Sortentafel für Eiche. Allg. Forst- u. Jagdztg. 115, p. 205—216.

Voss, J. Untersuchungen über Keimruhe und Auswuchsneigung von Getreidesorten (Triticum sativum und Hordeum sativum Jess.) Landwsch. Jahrb. 89—2, p. 202—242. Illustr.

Walker, J. Viability of freshly harvested celery seed. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 687—690. Illustr.

Watts, V. M. Rest period in cucumber seeds. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 652—654. Ref. (very short) Biol. Abstr. 13—8, p. 1397. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 186.

Weibull, W. Seed production and the trade in seed this season. Svensk Frötidn. 8, p. 17—20 (Swedish). Ref. Herb. Abstr. 9—2, p. 188.

Weimer, D. E. Treatment of seeds with indolebutyric acid and its effects. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 263—268.

Wellensiek, S. J. The newest fad, colchicine and its origin. Chron. Bot. 5—1, p. 15—17.

Weston, W. A. R. Dillon. Methods of seed disinfection. Journ. Min. Agric. 46—6, p. 593—601.

Wharton, M. F., and *Frazier, W. A.* Effect of certain storage treatments on field and laboratory germination of seeds of Imperial 152 and Imperial 615 lettuce. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 680—686. Ref. (short) Biol. Abstr. 13—8, p. 1389. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—2, 1940, p. 187.

Whitcomb, W. O. Seed value of de-hulled oats. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 255—258.

Wiener, W. T. G. The unexplored avenues of crop improvement. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 91—96.

Wilcoxon, F., and *McCallan, S. E. A.* Theoretical principles underlying laboratory toxicity tests of fungicides. Contr. Boyce Thompson Inst. Pl. Res. 10—3, p. 329—338. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—5, p. 656.

Wildflush, R. T. The state of catalase activity during vernalization of seeds. Trudy Belorussk. Seljskohoz. Inst. 8 (30), p. 35—40. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 322.

Wilkie, D. R. Crested wheat grass trials in the South Island. New Zeal. Journ. Agr. 59—1, p. 43—45. Illustr.

Willam, A. Action des phytohormones sur le dévelopement des plantules de betterave sucrière. Sucrerie belge 58—23, p. 461—478. Illustr.

Witter, O. Die »Flissigkeit» (Weisährigkeit) des Hafers eine Mangelkrankheit. Dtsch. landwsch. Presse 66—10, p. 121.

Woodbridge, M. E. Some observations regarding noxious weed seed determinations. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 113—117.

Worsham, C. H., *Waddell, C. C.*, and *Vilbrandt, F. C.* Storage treatment of soybeans with ethylene and carbon dioxide gas. Va. Engin. Exp. Sta. Bull. 36, 34 p., 15 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 81—4, p. 507.

Yablokova, V. A. Response of mycelium of Ustilago tritici in wheat grain to ultraviolet rays as dependent upon its condition. C. R. Ac. Sci. URSS. N. S. 23—4, p. 392—394, 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 18—10, p. 663.

Zachariew, B. Ein bequemes Schnellkeimverfahren zur Prüfung des Samens einiger Nadelholzarten. Forstwissensch. Centr. bl. 61—8, p. 238—249, u. 61—9, p. 281—293, 7 Abb.

Zacher, F. Bemerkenswerte Fälle des Auftretens von Vorratsschädlingen 1937—1938. Mitt. Ges. Vorratsschutz 15—1, p. 1—5.

Zade, A. Havrens infektion genom Ustilago avenae (Persoon) Jensen. Nordisk Jordbr.-forskn. H. 3, p. 291—305. Schwed. m. dtsch. Zusfassg.

A revision of the theory of vernalization. Herb. Rev. 7, p. 32—35. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—2, p. 157.

Het versnellen van de kieming van theezaad. Bergcultures 13—29, p. 1012. Ref. (kort) Landb. kundig Tijdschr. 51—629, p. 720.

Plant diseases: Black point or kernel smudge of wheat. Wilt in Zinnias. Bacterial blight of peas. Failure of beans to form marketable pods. Agr. Gaz. N. S. W. 50—3, p. 157—161. Illustr.

Production and harvesting of timothy seed. Herb. Rev. 7, p. 202—203.

Seed treatment. Its origin and application. Issued by the Bayer-Semesan Comp., Wilmington, Delaware. Ref. Agr. News lett. du Pont 7—3, p. 46.

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B., Stockholm 19
10825

Vol. 12. 1940

Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Proceedings of the International Seed Testing Association.

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.
Stockholm 19.

Emil Kihlstroms Tryckeri A.-B.
Stockholm 1941
12552

INDEX.

Pag.

Doyer, L. C., Bericht über die Tätigkeit des »Ausschusses für Untersuchung des Gesundheitszustandes des Saatgutes« in den Jahren 1937—1940 ... 72

Franck, W. J., G. Wieringa (1883—1940) ... 191

Gadd, Ivar, und Kjær, Arne, Über die Verwendbarkeit der Selen- und Indigokarminmethoden bei der Prüfung von Frost- und Fusariumgeschädigtem Getreide ... 140

Kjær, Arne, A Monument for K. Dorph-Petersen ... 137

-- » -- Germination of Buried and Dry Stored Seeds. I. 1934 1939 ... 167

Lafferty, H. A., The Effect of certain Hormones on Barley ... 19

Lakon, Georg, Die topographische Selenmethode, ein neues Verfahren zur Feststellung der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte ohne Keimversuch ... 1

Merl, E. M., Professor Dr. Georg Gentner (1877- 1940) ... 95

Neergaard, Paul, Seed-borne Fungous Diseases of Horticultural Plants ... 47

Ratt, A., Leinsaat von estnischer Herkunft ... 150

Toole, Eben H., and Toole, Vivian K., Notes on the Germination of Seeds of *Barbarea verna* and *Lepidium virginicum* ... 32

Witte, Hernfrid, On the Germination of Hard Seeds of Hairy Vetch *(Vicia villosa* Roth) ... 39

-- » -- Georg Gentner (1877 1940) ... 99

Report of the Activities of the International Seed Testing Association 1/7 1937- 31/12 1939 ... 76

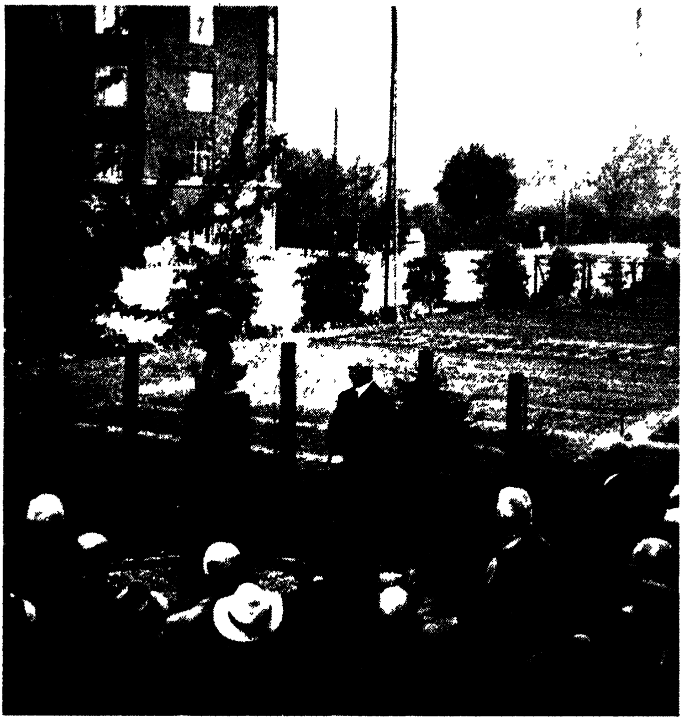
Compte-rendu de l'Activité de l'Association Internationale d'Essais de Semences du 1/7 1937 au 31/12 1939 ... 82

Bericht über die Tätigkeit der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle während der Zeit 1/7 1937—31/12 1939 ... 88

Comptes-rendus de livres, résumés — Book-reviews, abstracts — Bücherbesprechungen, Referate ... 102, 192

Communications — Avis — Mitteilungen ... 117

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1939 120, 211



A Monument for K. Dorph-Petersen.

At a ceremony at the Danish State Seed Testing Station in Copenhagen on the 9th October 1940, a bronze bust of the late director, K. **Dorph-Petersen**, was unveiled, which was erected with means collected among **Dorph-Petersen**'s many friends and fellow-workers in Denmark where he had carried on very important work during nearly 35 years when he was the indefatigable and originative head of the Copenhagen Station — a work which was recognized on all sides.

The unveiling of the bust was performed by one of the most prominent representatives of Danish agriculture, the former Prime Minister **Th. Madsen-Mygdal**, who had been an intimate friend of **Dorph-Petersen** ever since their younger days. He emphasized **Dorph-Petersen**'s great importance to Danish agri-

culture of which he was undisputedly the grand old man and the greatest authority in all questions relating to seed culture and the cultivation of herbage legumes. Under his able and energetic leadership the Danish State Seed Testing Station developed into a very comprehensive and exemplary Institution which also gained favour abroad and became highly esteemed there. As a natural consequence of this, Dorph-Petersen became one of the founders of the International Seed Testing Association of which he was the first President. It was characteristic of Dorph-Petersen and a consequence of the remarkable vigor and warmth of his rich personality that personal relations extending far beyond purely professional co-operation were established between himself and many of those he met in their common task. His death meant a great bereavement and sorrow to us, but we have not lost the memory of him, his work and his friendship, and the memory of all this will live among us in a deep feeling of gratitude for what we owe him.

The present Director of the Copenhagen Station, Mr. CHR. STAHL, made a speach thanking in the name of this Station for the beautiful monument which is shown in the photograph. He said that DORPH-PETERSEN's memory would always live among us and the monument would be respected and cared for always, and for everybody working at the Station it would mean a consecration of every day's work in fidelity to the good traditions created by DORPH-PETERSEN.

Finally, Mr. STAHL laid a laurel wreath with ribbons in the Danish national colours at the base of the monument as an expression of the gratitude of the staff of the Station and also some very beautiful flowers sent from the President on behalf of the International Seed Testing Association.

ARNE KJÆR.

Über die Verwendbarkeit der Selen- und Indigokarminmethoden bei der Prüfung von Frost- und Fusariumgeschädigtem Getreide.

Von

Ivar Gadd und Arne Kjær.

Aus dem Keimungslaboratorium der schwedischen Staatssamenkontrollstation in Stockholm.

1. Einleitung.

Die Reduktion von Selen- und Tellurverbindungen als ein Kriterium ob Pflanzenzellen lebend oder tot seien, eine Methode, die ursprünglich von Scheurlen (11) für bakteriologische Zwecke vorgeschlagen wurde, ist in den letzten Jahren von mehreren Forschern zur Unterscheidung lebender und toter Embryonen in Samen verwendet worden. Der Erste der offiziell diese Methode befürwortete, war Eidmann (2), der auf dem achten Internationalen Samenkontrollkongress, in Zürich 1937, Ergebnisse von seinen Versuchen mit Selensalzen vorlegte. Zu diesen Ergebnissen war er durch Modifizierung einer von Hasegawa (5) zuerst vorgeschlagenen Versuchsmethodik, welcher wohl hauptsächlich mit Tellurlösungen arbeitete, gekommen. Der Mitteilung Eidmanns waren nur einige wenige Versuchsresultate beigelegt, und seine Absicht war offenbar, hauptsächlich weiteres Interesse für die Sache unter den Teilnehmern des Kongresses zu erwecken. Von verschiedener Seite wurde der Wunsch ausgesprochen, dass die Methode durch vergleichende Untersuchungen näher geprüft werden sollte, und Eidmann erklärte sich bereit, hierzu mitzuwirken. Solche Versuche sind jedoch seitens der Internationalen Association leider noch nicht zustandegekommen. Trotzdem sind inzwischen seit jener Zeit von verschiedener Seite Untersuchungen über die Verwendbarkeit und den Wert der Selenmethode, u. a. von Eggebrecht und Bethmann, Lakon und Kjær, durchgeführt worden.

2. Über die Methoden.

Eggebrecht und Bethmann (1), welche mit Wintergerste mit Keimruhe arbeiteten, benutzten im Grossen und Ganzen die von Eidmann vorgeschlagene Methodik. Die Körner wurden — eventuell nach Vorquellen — quer durchschnitten und in eine 2%ige Lösung von Natriumbiselenit eingesenkt, worin sie 48 Stunden blieben. Danach wurden sie durch den Embryo längs geschnitten und die eingetretene Färbung wurde dann an der Schnittfläche beurteilt.

Lakon (8 und 9) hat die Methode etwas abgeändert, weil er meint, dass man die Färbung des Embryos nach topographischen Prinzipien beurteilen muss und dass man also vor allem darauf Gewicht legen muss, welche Teile des Embryos sich rot färben und sich dadurch als lebensfähig erweisen. Lakon präpariert deshalb den Embryo aus dem Korn heraus und legt nur jenen in die Selenlösung. Selbstverständlich ist die Auffassung Lakons prinzipiell richtig und wird ja auch durch seine Versuchsresultate gestützt. Ein Herauspräparieren des Embryos aus 400 Körnern und ein sorgfältiges Studium der Topographie eines jeden einzelnen Korns unter Vergrösserung ist aber mit Sicherheit gar zu zeitraubend in der praktischen Samenkontrollarbeit, wenn es sich um eine grosse Anzahl von Proben handelt, und besonders dann wenn es Kulturpflanzen mit wesentlich kleineren Samen als denjenigen der Getreidearten gilt.

Kjær (6 und 7) hat swar mit gewissen kleineren Modifikationen mehr nach der ursprünglichen Methodik Eidmanns gearbeitet. Die Körner wurden 24 Stunden in Wasser vorgequollen, dann durch den Embryo in seiner Mitte längs durchgeschnitten; der eine Halbteil des Kornes wurde danach in eine 2%ige Lösung von $NaHSeO_3$ eingelegt, in welcher er 24 Stunden verblieb, wonach die Färbung durch Beobachtung der Schnittfläche beurteilt wurde. In den Versuchen Kjærs wurde die Selenmethode nicht nur — wie bei den übrigen erwähnten Forschern — mit der Keimfähigkeit im Laboratorium sondern auch mit dem Auflaufen im Felde verglichen, wobei es sich herausstellte, dass die Korrelation zum Auflaufen im Felde für die Selenmethode genau so gut war wie für die Keimfähigkeit im Laboratorium.

Schmidt (12) hat mit Schärfe hervorgehoben, dass die Selenmethode unsicher sei, weil auch totes Gewebe atmet und somit aktive Fermente enthalten könne, die eine Reduktion der Selenitlösung bewirken können. Schmidt hat übrigens die Auffassung, dass auch die Fragen der Permeabilitäts- und Auswaschungsverhältnisse von entscheidender Bedeutung für die Verwendbarkeit der Selenmethode sind, und dass deshalb kleine Abänderungen in der Methodik, wie z. B. kürzere oder längere Vorquellungszeit, verschiedene Temperatur bei der Vorquellung, Verwendung destillierten Wassers oder Leitungswassers u. m. a. die Resultate stark beeinflussen können. Dies scheint uns doch durch die oben erwähnten Untersuchungen verschiedener Forscher klar widerlegt. Trotz ziemlich unterschiedlicher Methodik ist es ja ihnen doch gelungen, sehr gute Übereinstimmung mit der Keimfähigkeitsbestimmung im gewöhnlichen Keimversuch zu erreichen. Schmidt stellt gegenüber der Selenmethode die Methode von Neljubow (10) auf, die darauf fusst, dass gewisse saure Anilinfarbstoffe in die lebenden Zellen nicht einzudringen vermögen, weil die Cytoplasmahautschicht für solche Stoffe impermeabel ist, während sie sehr leicht in tote Zellen, wo die Permeabilitätsverhältnisse andere sind, eindringen und ihren Inhalt färben können. Schmidt schlägt vor, dass man die Keimfähigkeit von z. B. Kiefernsamen auf die Weise untersuchen solle, dass man die Samen wie gewöhnlich zur Keimung ansetzt und dann nach einer gewissen, kürzeren Zeit die auf den Keimbetten eventuell noch daliegenden, anscheinend gesunden Samen mit Indigokarmin nach Neljubow behandelt.

In den hier von uns vorgelegten Untersuchungen haben wir die beiden Färbungsprincipien in *eine* Methode vereinigt. Wir haben die während 24 Stunden eingeweichten und längs durchgeschnittenen Körner (von jeder Probe 400 Körner) in eine Mischung von gleichen Teilen 1%iger Lösung von Natriumbiselenit und ¼‰iger Lösung von Indigokarmin, worin sie 24 Stunden liegen bleiben, eingelegt. Dadurch wird erreicht, dass lebendes Gewebe sich rot und totes blau färbt. Die Verwendung von nur Natriumbiselenit, die bisher die allgemein benutzte Methode gewesen ist, enthält eine andere und wesentliche Fehlerquelle, indem man befürchten kann, dass ungefärbte Gewebeteile vielleicht deshalb ungefärbt bleiben können, weil die Selenitlösung an diesen Stellen nicht eingedrungen sei. Diese Fehlerquelle ist bei der von uns vorgeschlagenen Doppelfärbung, wobei sich die toten Gewebepartieen durch den Indigokarmin blau und die lebenden durch das Selen rot färben, beseitigt worden. Wir haben auch versucht ganze eingeweichte Körner in die Lösung einzulegen, aber ohne Erfolg. Es ist offenbar notwendig, dass die Häute des Embryos zuerst entfernt werden, und die einfachste Methodik ist wahrscheinlich die von uns angewandte, jedenfalls wenn es den Getreidearten gilt.

3. Versuchsmaterial und Ergebnisse.

In den oben erwähnten Untersuchungen von EGGEBRECHT und BETHMANN, LAKON und KJÆR fanden sich nur hochkeimende und als Vertreter weniger gut keimender Proben hauptsächlich solche, die viele ganz tote, aber nur verhältnismässig wenige Körner enthielten, die anormale Keimlinge erzeugten. Mit solchem Material hat man besonders gute Übereinstimmung zwischen der Selenmethode und der gewöhnlichen Keimprüfung erhalten. Zu ähnlichen Ergebnissen sind auch wir in den hier unten referierten Versuchen gelangt (S. besonders die Proben 2, 3 und 4 in der beigefügten Tabelle). Dagegen standen den erwähnten Forschern Proben mit vielen anormalen Keimlingen nicht zur Verfügung, welche z. B. in durch Frost und Fusarium geschädigtem Getreide vorkommen, und eine Untersuchung über den Wert von Färbungsmethoden, wenn es sich um solches Material handelt, scheint uns deshalb von grösstem Interesse zu sein. Proben dieser Art kommen wohl nicht so oft in Ländern mit günstigem Klima vor, in nördlichen Gegenden aber, wie z. B. in grossen Teilen Schwedens, sind sie keine seltene Erscheinung, besonders gewisse Jahrgänge. Während einer Studienreise die KJÆR zur hiesigen Anstalt im Januar und Februar dieses Jahres unternahm, benutzten wir die Gelegenheit, zusammen einige vergleichende Untersuchungen mit Färbungs- und Keimprüfungen an Frost- und Fusariumgeschädigtem Getreide durchzuführen. Die Hauptergebnisse davon sind in der beigefügten Tabelle niedergelegt.

Tab. 1. *Vergleichende Versuche zwischen Färbungsmethoden und Keimprüfungen.*

Comparative Tests between Dyeing Methods and Germination Analyses.

Probe Nr Sample	Samenart Kind of seed	Keimfähigkeit in Sand Germinating capacity in sand			Triebkraft in Ziegelmehl nach Hiltner Shooting power in brickdust acc. to Hiltner	Farbung mit Selenit: Farbe der Embryonen Dyeing with selenite: colour of embryos		
		normale Keimlinge normal sprouts %	anormale Keimlinge abnormal sprouts %	verfaulte Samen rotten seeds %	%	ganz gefärbt totally dyed %	teilweise gef. party dyed %	ungefarbt undyed %
1	Weizen Wheat	80	16	4	79	68	26	6
2	Gerste Barley	54	3	43	63	50	19	31
3	Hafer Oats	52	2	46	45	46	4	50
4	»	10	0	90	14	9	1	90
5	»	84	8	8	80	93	5	2
6	»	79	8	13	81	84	10	6
7	»	77	9	14	66	95	1	4
8	»	57	36	7	58	95	4	1
9	»	55	33	12	48	90	7	3
10	»	53	19	28	54	95	3	2

Bemerkungen auf den Untersuchungsberichten zu den Proben. — Notes on the Analysis Certificates of the samples.

1. Kein Fusariumbefall; starke Entwicklung von Schimmelpilzen auf den Keimbetten; unbrauchbar als Saatgut. — No fusarium infection; strong development of saprophytic moulds on germination beds; worthless as seed.
2. Kein Fusariumbefall; auf dem Lager gebrannt; unbrauchbar als Saatgut. — No fusarium infection; seared in storage; worthless as seed.
3. Kein Fusariumbefall; auf dem Lager gebrannt; unbrauchbar als Saatgut. — No fusarium infection; seared in storage; worthless as seed.
4. Kein Fusariumbefall; auf dem Lager gebrannt; unbrauchbar als Saatgut. — No fusarium infection; seared in storage; worthless as seed.
5. Ziemlich starker Fusariumbefall; soll gebeizt und die Saatstärke erhöht werden — Rather severe fusarium infection; should be treated with chemicals and quantity of seed increased.
6. Starker Fusariumbefall; nur wenig frostgeschädigt; soll gebeizt und die Saatstärke erhoht werden. — Severe fusarium infection; only slightly frost-blighted; should be treated with chemicals and seed quantity increased.
7. Weniger starker Fusariumbefall; frostgeschädigt; nicht passend als Saatgut. — Less severe fusarium infection; frost-blighted; unsuitable as seed.
8. Sehr schwacher Fusariumbefall; stark frostgeschädigt; unbrauchbar als Saatgut. — Very slight fusarium infection; severely frost-blighted; worthless as seed.
9. Starker Fusariumbefall; stark frostgeschädigt; unbrauchbar als Saatgut. — Severe fusarium infection; severely frost-blighted; worthless as seed.
10. Sehr schwacher Fusariumbefall; stark frostgeschädigt; unbrauchbar als Saatgut. — Very slight fusarium infection; severely frost-blighted; worthless as seed.

Wie aus der Tabelle hervorgeht hat die Probe Nr 1 bei der Färbung nur 68 % ganz rote Embryonen gegenüber 80 % Keimfähigkeit und Triebkraft, und damit etwas niedrigere Werte als die beiden letzten gegeben. Bei der Prüfung in Ziegelmehl nach Hiltner haben allerdings viele sowohl gekeimten als nicht gekeimten Körner starke Entwicklung von Schimmelpilzen (*Penicillium*) an der Oberfläche gezeigt und bei Keimungsuntersuchung auf feuchtem Filtrierpapier zeigte es sich, dass viele der gekeimten Körner ihre Hauptwurzeln entbehrten. Es scheint uns somit, dass die Färbungszahl also ein korrekteres Bild des wirklichen Wertes dieser Probe bei Feldsaat als die Keimprüfung allein hat geben können. Bei Prüfung in Erde im Laboratorium unter optimalen Bedingungen sind da auch nur 56 % entwicklungsfähige Pflanzen aufgelaufen, was die Schwäche dieser Probe klar angibt.

Für die Proben 2, 3 und 4, die alle die Bemerkung: »Kein Fusariumbefall, auf dem Lager gebrannt» erhalten haben, und die bei der Keimung in Sand eine grössere Anzahl gefaulter Körner, dagegen nur ganz wenige anormale Keimlinge gezeigt haben, stimmt die Färbungszahl sehr gut mit der Keimfähigkeit und der Triebkraft in Ziegelmehl überein. Dies entspricht ganz den früheren Befunden von anderer Seite.

Die letzten 6 Proben in der Tabelle sind dagegen durch Frost oder Fusarium geschädigt. Nr 5 und 6 sind stark von Fusarium befallen, haben aber wenig durch Frost gelitten; die Nummern 7, 8, 9 und 10 sind dagegen typische Frostproben, Nr 9 zeigt dazu starken Fusariumbefall. Für alle diesen sechs Proben und besonders für die drei letzten gilt es, *dass die Färbungszahl viel zu hoch liegt.*

Es hat sich weiter gezeigt, dass eine Keimprüfung in Sand ohne Bedeckung der Körner und bei zu frühzeitiger Abnahme der Keimlinge (so wie es gewöhnlich bei Feststellung einer s. g. Keimschnelligkeit geschieht) auch zu hohe Werte gibt, Werte, die ziemlich gut mit denjenigen der Selenmethode übereinstimmen.

In durch Frost geschädigten Proben gibt es offenbar -- je nach der Stärke und Dauer der Frosteinwirkung — ausser einigen ganz abgetöteten Körnern auch eine grössere oder kleinere

Anzahl von Karyopsen, die vielleicht immer noch leben aber durch Zerrüttung der Gewebe nicht mehr imstande sind, ihr Leben als sichtbare Keime zu manifestieren, sondern während des Keimprozesses auf den Keimbetten zugrunde gehen. Schliesslich gibt es auch in solchen Proben eine Zahl von Körnern, die zwar nicht so stark geschädigt sind, und deshalb noch keimen, aber keine normalen Keimlinge mehr liefern können. In solchen Körnern sind die Embryonen noch lebend und färben sich deswegen rot in der Selenlösung.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den von Fusarium befallenen Proben. Einige der Körner werden im Felde schon sehr frühzeitig vom Pilz befallen (s. g. primäre Infektion), der in den Embryo eindringt und ihn abtötet. Andere dagegen werden in einem späteren Stadium ihrer Entwicklung angesteckt (s. g. sekundäre Infektion) — und das ist der grösste Teil — hier ist aber der Embryo nicht getötet, da der Pilz nur in die Spelzen oder die äusseren Zellschichten der Karyopse eingedrungen ist. Erst wenn die Koleoptile und die Wurzeln während der Keimung die hüllenden Häute durchbrechen, erfolgt die Infektion, und das Ergebnis davon ist die Bildung von anormalen Keimlingen. Solche angesteckte Körner, deren Embryo aber nicht befallen und daher lebend ist, geben selbstverständlich auch Reaktion mit der Selenlösung.

In beiden Fällen erhält man zu hohe Werte mit der Färbungsmethode, wie es aus der Tabelle hervorgeht. Es kann hier zugefügt werden, dass Gadd *in früheren Arbeiten* (3 und 4) *dargelegt hat, dass den anormalen Keimlingen in Frost- und Fusariumgeschädigten Proben bei Feldsaat kein Wert beigemessen werden kann.*

Summary.

As the selenite dyeing method implies the inaccuracy, that tissues may remain undyed because of the selenite solution not having penetrated into them, we have worked out a method of double dyeing, thus: we place the seeds (400 of each sample) after 24 hours' pre-soaking and cut lengthways, into a mixture af equal parts of a 1 % solution of $NaHSeO_3$ and a ¼ ‰ solution of indigo-carmine, wherein the seeds are kept for 24 hours. The dye is then estimated on examination of the cut surfaces of the

embryo, where live tissues will have a red shade, because by reduction in live cells amorphic red selen is precipitated, while dead tissues will have been dyed blue, because the indigo-carmine can only penetrate into dead cells, not into live ones, whose cytoplasma skin layer is impermeable to this matter.

The samples No 1, 2, 3, and 4 in Table 1 (p. 144) belong to the type also included in the investigations made by EGGEBRECHT and BETHMANN (1), LAKON (7 and 8) and KJÆR (5 and 6). In samples containing a great deal of dead seeds but only few that will produce abnormal sprouts, the selenite method — as may be seen from the table – will show an excellent correspondence with the germination tests as they are usually carried out.

On the other hand, when frost- and fusarium-injured samples are concerned, the selenite method will give too high values, as is evident from the data for the 6 last samples of the table. In frost-blighted samples there are, besides some quite dead seeds, also some that may be alive but cannot produce any sprouts and that die on the germination beds, and finally there are also such as are only slightly injured by frost and will produce abnormal sprouts. In seeds where the embryo is alive, the latter will be dyed red in the selenite solution. — In fusarium-infected samples there will be some seeds with quite dead embryos, which have been infected in the earth at an early stage of their development (s. c. primary infection), but also some infected at a later stage (secondary infection), where the fungus is found only in the glumes and the outer cell layer of the caryopsis. When such seeds germinate, both coleoptile and roots are infected when shooting through the impediments surrounding the resting embryo, and the result will be abnormal sprouts. But as the embryo itself is not originally infected and consequently consists of live cells, it will of course be dyed red in the selenite solution. — In both these cases the selenite method gives too high values. It may be mentioned in this connection, that is has previously been shown by GADD (3 and 4), that especially for this type of seed samples the best correspondence between germination in the laboratory and shooting in the field, is obtained when one applies a rather rigorous estimation of the former, counting only the quite normal sprouts when judging the germinating capacity.

5. Litteraturverzeichnis.

1) *Eggebrecht, H.*, und *Bethmann, W.*, Das Selenfärbeverfahren in Vergleich zu der üblichen Keimprüfung insbesondere bei Wintergerste mit Keimruhe. Angew. Bot. Bd 21, 1939, S. 448—455.

2) *Eidmann, F. E.*, Eine neue biochemische Methode zur Erkennung des Aussaatwertes von Samen. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 10, 1938, S. 203—211.

3) *Gadd, Ivar*, Über anormale Keimlinge und ihren Wert. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 5, 1933, S. 137—162.

4) *Gadd, Ivar*, Undersökningar rörande förhållandet mellan grobarheten på laboratoriet och uppkomsten på fältet. Mit deutscher Zusammenfassung. Meddelanden från Statens Centrala Frökontrollanstalt, nr 7, 1932, S. 87—133.

5) *Hasegawa, K.*, On the determination of vitality in seeds by reagents. Proc. Intern. Seed Test. Ass. Vol. 7, 1935, p. 148—153.

6) *Kjær, Arne*, Nogle Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Spireevnen hos Havre, sammenlignet med Spiringen i Marken. With English Summary. Tidsskrift for Planteavl, Bd 44, 1939, p. 469—485.

7) *Kjær, Arne*, Fortsatte Undersögelser over Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Spireevnen hos Korn, sammenlignet med Spiringen i Marken. I Beretning fra Statsfrökontrollen, 69. Arbejdsaar, ved *Chr. Stahl*, Tidsskrift for Planteavl, Bd 45, 1940, p. 477—481. With English Summary p. 485.

8) *Lakon, G.*, Das Schwinden der Keimfähigkeit der Samen, insbesondere der Getreidefrüchte. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd 57, 1939, S. 191—203.

9) *Lakon G.*, Die topographische Selenmethode, ein neues Verfahren zur Feststellung der Keimfähigkeit ohne Keimversuch. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 12, 1940, S. 1—18.

10) *Neljubow, N.*, Vitalfärbung von Samen. Schriften für Samenkunde, Zapiski po Semenovedeniju, 1925. (Russisch, mit deutscher Zusammenfassung.)

11) *Scheurlen*, Die Verwendung der selenigen und tellurigen Säure in der Bakteriologie. Zeitschr. für Hygiene, Bd 33, 1900.

12) *Schmidt, W.*, Warum kein Pflanzenprozent von 99? Der deutsche Forstwirt, Nr. 21—26, 1939.

Leinsaat von estnischer Herkunft.

Von

Mag. agr. A. Ratt.

Direktor der Samenkontrollstation der Estnischen SSR.

Wie alte Urkunden und Funde beweisen, war der Anbau des Leins schon vor dem Eindringen der Deutschen in die baltischen Länder (also vor dem XIII Jahrhundert) bei den Esten an der Ostküste des Baltischen Meeres heimisch. Dieser Anbau, der sich anfangs auf die Befriedigung des Eigenbedarfs beschränkte, erfährt später eine kraftvolle Erweiterung und schon die Angaben des XIV Jahrhunderts sprechen von einem estnischen Leinexport. Seit dem XVIII Jahrhundert ist das estnische Leinsaatgut in den Leinanbaugebieten Nordwest-Europas weit bekannt unter den Namen »Pernausche Kronleinsaat», »Revalsche Kronleinsaat» u. s. w.

Wenn infolge der auf dem Gebiete der Sortenzüchtung des Leins vollbrachten Arbeit das Leinsaatgut estnischer Herkunft jetzt viel von seiner ehemaligen Berühmtheit hat einbüssen müssen und der nordwest-europäische Flachsbau von dem Saatgut der ostbaltischen Küstengebiete und ihrer Hinterländer nicht mehr in direkter Weise abhängig ist, wie im XIX Jahrhundert, so sind die erwähnten Saatherkünfte doch noch in allen Flachsbaugebieten sehr gesucht, weil nur in Estland (ESSR), Lettland (LSSR) und nördlichem RFSSR reiner Langfaserlein — *Linum usitatissimum* L. var. *elongatum* Vav. (= *L. usitatissimum* L. var. *vulgare* Boenn.) — angebaut wird. Dieser Lein wird 60—120 cm lang; die Verzweigungen der Pflanze erstrecken sich höchstens auf 1/6 der Länge des Stengels. Da der Anbau nur zur Erzeugung der Faser stattfindet, so wird der Lein in den genannten Ländern sehr dicht gesäht. Das Wachstum des Leins, sowie der Unkräuter, vollzieht sich daher im Schatten. Dieser Umstand hat im Laufe der Zeit bewirkt, dass eine Menge der im Lein vorkommenden Unkrautpflanzen auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl sich zu reinen Schattenpflanzen entwickelten. So haben Arten der für den Lein typischen Unkrautgattungen — *Lolium,* *Polygonum, Spergula, Camelina* — sich den Bedingungen der Faserleinkultur angepasst und sich zu charakteristischen Unkräutern des Faserleins entwickelt. Es sind zum Beispiel in allen diesen Gattungen die Pflanzen der für den Faserlein charakteristischen Arten — *Lolium remotum* Schr. (= *L. linicolum* A. Br.), *Polygonum linicola* Sut., *Spergula maxima* Weihe, *Spergula linicola* Boreau und *Camelina linicola* Sch. & Sp. — länger als Pflanzen, die zu anderen Arten derselben Gattungen gehören. Ihre Früchte sind grösser, öffnen sich schwieriger und fallen nicht ab, sondern halten fest am Stengel und gelangen deshalb beim Riffeln unter die Leinsamenkapseln. Auch sind die Samen dieser dem Faserlein eigenen Unkrautpflanzen den Leinsamen in Grösse, Gewicht und Form ähnlich geworden, so dass es sehr schwierig ist sie von der Leinsaat auszureinigen. Deshalb sind auch in hochwertiger und praktisch bis zur äussersten Möglichkeit gereinigten Leinsaat, wenn diese aus Faserlein gewonnen ist, noch immer Samen der erwähnten Unkrautarten zu finden.

Obgleich die aus ostbaltischen Küstenländern stammende Leinsaat während mehr als anderthalb Jahrhundert auf den westeuropäischen Märkten berühmt war, besitzen wir über die Herkünfte dieser Leinsaat im bisherigen Schrifttum sehr spärliche Angaben. Auch sind die vorhandenen Angaben zum grossen Teil ungenau.

Die ersten bekannten Angaben über die Herkünfte der ostbaltischen Leinsaat veröffentlichte Prof. F. Nobbe (2) im Jahre 1876. Diese Angaben beziehen sich auf die botanische Analyse einer 225 Gr wiegenden Marktprobe. Obgleich Nobbe die Herkunft dieser Marktprobe nach Estland (ESSR) (Pärnu) verlegt, handelt es sich jedoch wahrscheinlich um eine aus West-Europa stammende Marktprobe. Wenn auch dieser Samenprobe aus ostbaltischem Küstengebiet stammendes Saatgut beigemengt sein mochte, so zeigt doch der grösste Teil der Unkrautpflanzen, die Nobbe in seiner botanischen Analyse anführt, rein westeuropäische Herkunft, wie zum Beispiel *Anthyllis vulneraria* L., *Camelina dentata* Wallr., *Sherardia arvensis* L., *Veronica persica* Poir., *Nepeta cataria* L., *Polygonum persicaria* L. und *Valerianella Morisonii* DC. Von diesen Unkräutern sind *Camelina den-*

Tab. 1. *Die botanische Analyse der Leinsaat von estnischer Herkunft.*

Unkräuter	Vorkommen in											
	gewöhnlicher Saat				Marktsaat				Exportsaat			
	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 Gr	Höchstzahl pr 1000 Gr	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 Gr	Höchstzahl pr 1000 Gr	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 Gr	Höchstzahl pr 1000 Gr
1. Spergula arvensis L. (S. sativa Boenn. & S. vulgaris Boenn.)	108	88.5	264	46 200	61	27.3	172	2 780	8	4.0	113	280
2. Polygonum tomentosum Schr.	104	85.3	800	5 820	195	86.6	380	1 720	173	86.9	195	2 120
3. Chenopodium album L.	103	84.4	933	29 720	111	49.8	979	27 360	35	17.6	36	1 200
4. Lolium remotum Schr.	98	80.3	1 044	12 080	205	91.9	1 176	10 700	181	90.9	288	1 970
5. Sinapis arvensis L. & Brassica campestris L.	95	77.9	1 488	37 200	86	38.6	806	9 120	16	8.0	116	1 300
6. Spergula maxima Weihe	72	59.0	4 260	31 960	150	67.2	1 487	18 060	112	56.3	211	6 360
7. Polygonum convolvulus L.	69	56.6	229	5 820	41	18.4	151	1 120	2	1.0	20	20
8. Centaurea cyanus L.	65	53.3	74	440	140	62.8	145	2 840	104	52.3	65	400
9. Camelina linicola Sch. & Sp.	64	52.5	2 926	38 500	89	39.9	781	10 600	47	23.6	57	160
10. Galeopsis spp. (G. tetrahit L., G. speciosa Mill.)	58	47.5	149	860	71	31.9	110	680	41	20.6	34	100
11. Polygonum linicola Sut.	56	46.0	1 809	19 400	173	77.5	681	17 840	182	91.4	278	1 620
12. Phleum pratense L.	55	45.1	124	1 220	50	22.4	283	2 080	13	6.5	25	40
13. Polygonum aviculare L.	53	43.4	82	460	21	9.4	42	120	11	5.5	53	320
14. Rumex acetosella L.	46	37.7	368	2 800	42	18.8	286	2 380	3	1.5	93	180
15. Viola arvensis Murr.	46	37.7	109	1 200	17	7.6	99	660	2	1.0	30	40
16. Secale cereale L.	45	37.0	90	520	29	13.0	100	880	2	1.0	30	40
17. Trifolium pratense L.	37	30.3	178	2 900	48	21.5	120	720	13	6.5	31	120
18. Bromus secalinus L.	36	29.5	51	260	14	6.3	46	160	4	2.0	30	40
19. Galium Vaillantii DC.	33	27.0	175	1 300	20	8.9	143	300	1	0.5	40	40

20.	Stellaria media Cyr.	33	27.0	153	1 620	7	3.1	43	80	—	—		-
21.	Polygonum sublinicola Sut.	29	23.8	756	3 900	120	53.8	246	7 320	125	62.8	95	700
22.	Carex spp.	27	22.1	40	280	16	7.2	56	200	—	—	—	—
23.	Polygonum hydropiper L.	26	21.3	75	240	36	16.1	45	200	21	10.6	36	80
24.	Triticum vulgare Vill.	24	20.0	88	620	10	4.5	58	120	—	—	—	—
25.	Lapsana communis L.	22	18.0	66	280	3	1.3	33	40	—	—	—	—
26.	Hordeum vulgare L.	22	18.0	33	80	3	1.3	60	120	—	—	—	—
27.	Cirsium arvense Scop.	20	16.4	55	220	17	7.6	47	120	—		—	—
28.	Sonchus arvensis L.	20	16.4	77	320	9	4.0	94	260	—	—	—	—
29.	Rumex crispus L.	19	15.6	48	380	5	2.2	40	80	2	1.0	30	40
30.	Scleranthus annuus L.	19	15.6	41	140	19	8.5	44	160	3	1.5	20	20
31.	Trifolium hybridum L.	17	14.0	36	120	15	6.7	129	680	3	1.5	40	60
32.	Matricaria inodora L.	16	13.1	321	1 420	12	5.4	203	1 120	1	0.5	20	20
33.	Leontodon autumnalis L.	16	13.1	35	120	5	2.2	36	60	1	0.5	40	40
34.	Fumaria officinalis L.	15	12.3	64	280	10	4.5	50	80	—	—	—	—
35.	Raphanus raphanistrum L.	14	11.5	53	160	16	7.2	31	40	3	1.5	27	40
36.	Erodium cicutarium L'Hér.	14	11.5	34	80	14	6.3	31	40	1	0.5	40	40
37.	Myosotis intermedia Lk.	14	11.5	60	400	3	1.3	33	40	1	0.5	20	20
38.	Silene inflata Smith	14	11.5	115	340	3	1.3	33	40	1	0.5	20	20
39.	Crepis tectorum L.	13	10.7	45	120	13	5.8	60	120	2	1.0	40	40
40.	Thlaspi arvense L.	13	10.7	97	780	11	4.9	51	100	—	—	—	—
41.	Apera spica venti PB.	13	10.7	192	1 020	5	2.2	40	40	2	1.0	20	20
42.	Agrostemma githago L.	12	9.8	68	480	2	0.9	30	40		—	—	—
43.	Melandrium album Garcke	12	9.8	203	1 180	1	0.5	20	20	—	—	—	—
44.	Ranunculus acer L.	12	9.8	27	40	1	0.5	40	40		—	—	—
45.	Brunella vulgaris L.	11	9.0	44	200	7	3.1	26	40	2	1.0	20	20
46.	Chrysanthemum leucanthemum L.	11	9.0	47	160	6	2.7	95	320	2	1.0	60	100
47.	Anthemis tinctoria L.	11	9.0	96	360	4	1.8	30	40	—	—	—	—

Tab. 1. (Forts.)

Unkräuter	Vorkommen in											
	gewöhnlicher Saat				Marktsaat				Exportsaat			
	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 Gr	Höchstzahl pr 1000 Gr	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 Gr	Höchstzahl pr 1000 Gr	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 Gr	Höchstzahl pr 1000 Gr
48. Knautia arvensis Duby	10	8.2	50	240	18	8.1	23	40	3	1.5	33	40
49. Erysimum cheiranthoides L.	10	8.2	176	500	8	3.6	73	200	—	—	—	—
50. Achillea millefolium L.	10	8.2	100	420	6	2.7	47	80	—	—	—	—
51. Carum carvi L.	10	8.2	130	820	4	1.8	25	120	1	0.5	40	40
52. Ranunculus repens L.	9	7.4	38	120	7	3.1	31	40	8	4.0	20	40
53. Carex panicea L.	9	7.4	33	100	6	2.7	50	160	—	—	—	—
54. Medicago lupulina L.	9	7.4	80	340	4	1.8	20	20	—	—	—	—
55. Euphorbia helioscopia L.	9	7.4	61	140	3	1.3	40	40	—	—	—	—
56. Anthemis arvensis L.	8	6.6	52	120	7	3.1	37	80	—	—	—	—
57. Cerastium caespitosum Gil.	8	6.6	40	140	—	—	—	—	—	—	—	—
58. Vicia hirsuta S. F. Gray	7	5.7	66	320	13	5.8	26	60	5	2.5	32	40
59. Poa compressa L	7	5.7	47	160	—	—	—	—	—	—	—	—
60. Festuca rubra L.	6	4.9	23	40	9	4.0	45	120	5	2.5	32	60
61. Poa trivialis L.	6	4.9	20	20	9	4.0	64	160	2	1.0	60	80
62. Stachys palustris L.	6	4.9	23	40	2	0.9	80	120	—	—	—	—
63. Setaria viridis PB.	5	4.1	72	140	11	4.9	87	440	—	—	—	—
64. Vicia cracca L.	5	4.1	20	20	4	1.8	50	80	1	0.5	40	40
65. Lamium amplexicaule L.	5	4.1	116	400	1	0.5	40	40	—	—	—	—
66. Vicia sativa L.	5	4.1	48	160	—	—	—	—	—	—	—	—
67. Agrostis alba L & A. vulgaris With.	5	4.1	148	640	5	2.2	60	200	—	—	—	—

68. Sinapis alba L.	4	3.3	370	1 000	10	4.5	260	1 760	6	3.0	27	40
69. Poa spp.	4	3.3	40	120	7	3.1	51	100	—	—	—	—
70. Agropyrum repens PB.	4	3.3	70	180	5	2.2	24	40	—	—	—	—
71. Melilotus albus Desr.	4	3.3	80	220	3	1.3	67	160	—	—	—	—
72. Sonchus asper All.	4	3.3	30	60	1	0.5	80	80	—	—	—	—
73. Galium mollugo L.	4	3.3	25	40	—	—	—	—	—	—	—	—
74. Galium aparine L.	4	3.3	35	60	—	—	—	—	—	—	—	—
75. Potentilla spp. (P. argentea L., P. silvestris Neck.).	4	3.3	25	40	—	—	—	—	—	—	—	—
76. Poa pratensis L.	4	3.3	25	40	—	—	—	—	—	—	—	—
77. Trifolium repens L.	3	2.5	113	240	10	4.5	64	220	4	2.0	40	120
78. Plantago lanceolata L.	3	2.5	20	20	3	1.8	33	40	—	—	—	—
79. Avena strigosa Schreb.	3	2.5	20	20	3	1.3	27	40	—	—	—	—
80. Festuca pratensis Huds.	3	2.5	20	20	2	0.9	30	40	1	0.5	20	20
81. Centaurea scabiosa L.	3	2.5	20	20	1	0.5	20	20	—	—	—	—
82. Pedicularis palustris L	3	2.5	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
83. Delphinium consolida L.	3	2.5	27	40	—	—	—	—	—	—	—	—
84. Chaerophyllum silvestre L	3	2.5	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
85. Berteroa incana DC.	3	2.5	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
86. Deschampsia caespitosa PB.	3	2.5	27	40	—	—	—	—	—	—	—	—
87. Alectorolophus apterus Ostenf.	2	1.6	90	180	6	2.7	40	60	—	—	—	—
88. Neslea paniculata Desv.	2	1.6	100	120	6	2.7	164	640	—	—	—	—
89. Capsella bursa pastoris Mnch	2	1.6	100	180	3	1.3	43	80	—	—	—	—
90. Stellaria graminea L.	2	1.6	30	40	2	0.9	60	80	—	—	—	—
91. Plantago major L.	2	1.6	90	140	1	0.5	20	20	1	0.5	20	20
92. Polygonum persicaria L.	2	1.6	20	20	1	0.5	20	20	4	2.0	40	40
93. Atriplex patulum L.	2	1.6	20	20	1	0.5	160	160	3	1.5	20	20
94. Heleocharis spp.	2	1.6	20	20	3	1.3	33	60	1	0.5	20	20

Tab. 1. (Forts.)

	Unkräuter	Vorkommen in											
		gewöhnlicher Saat				Marktsaat				Exportsaat			
		Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 gr	Höchstzahl pr 1000 Gr	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 gr	Höchstzahl pr 1000 Gr	Anzahl Proben	% analysierter Proben	durchschnittl. Anzahl pr 1000 gr	Höchstzahl pr 1000 Gr
95.	Fagopyrum esculentum Mnch.	2	1.6	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
96.	Centaurea jacea L.	2	1.6	30	40	—	—	—	—	—	—	—	—
97.	Alchemilla vulgaris L.	2	1.6	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
98.	Rumex acetosa L.	2	1.6	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
99.	Lychnis sp.	2	1.6	30	40	—	—	—	—	—	—	—	—
100.	Anagallis arvensis L.	2	1.6	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
101.	Lithospermum arvense L.	2	1.6	30	40	—	—	—	—	—	—	—	—
102.	Convolvolus arvensis L.	2	1.6	60	100	—	—	—	—	—	—	—	—
103.	Solanum nigrum L. & S. dulcamara L.	2	1.6	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
104.	Avena fatua L.	1	0.8	20	20	7	3.1	17	80	—	—	—	—
105.	Lycopsis arvensis L.	1	0.8	40	40	3	1.3	40	40	—	—	—	—
106.	Dactylis glomerata L.	1	0.8	20	20	3	1.3	33	40	—	—	—	—
107.	Ranunculus sp.	1	0.8	200	200	2	0.9	40	40	—	—	—	—
108.	Juncus spp.	1	0.8	20	20	2	0.9	20	20	1	0.5	20	20
109.	Bidens tripartitus L.	1	0.8	20	20	1	0.5	40	40	—	—	—	—
110.	Lolium temulentum L.	1	0.8	200	200	1	0.5	20	20	—	—	—	—
111.	Silene dichotoma Ehrh.	1	0.8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
112.	Rumex domesticus Hartm.	1	0.8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
113.	Pimpinella saxifraga L.	1	0.8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
114.	Nardus stricta L.	1	0.8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—

115. Galium verum L.	1	0.8	20	20						—		—
116. Echium vulgare L.	1	0.8	20	20		—	—	—	—	—	—	—
117. Veronica agrestis L.	1	0.8	60	60	—	—	—	—	—	—	—	—
118. Mentha arvensis L.	1	0.8	20	20	—	—	—				—	—
119. Euphrasia odontites L.	1	0.8	20	20	—	—		—	—		—	—
120. Lamium purpureum L.	1	0.8	40	40		—	—		—	—	—	—
121. Carex paniculata L.	1	0.8	20	20	—	—	—		—	—	—	—
122. Melilotus macrorrhizus Pers.	1	0.8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
123 Echinospermum lappula Lehm.	1	0.8	20	20		—		—	—	—	—	—
124. Pisum arvense L.	1	0.8	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—
125. Alectorolophus major Rchb.	1	0.8	20	20		—	—	—		—	—	—
126. Trifolium agrarium L.	—				3	1.3	120	260	—	—	—	—
127. Alopecurus geniculatus L.	—		—		2	0.9	50	80	—	—	—	—
128. Bromus arvensis L.	—	—	—	—	2	0.9	30	40	—	—	—	—
129. Cannabis sativa L.		—			1	0.5	20	20	1	0.5	40	40
130. Anthoxanthum odoratum L.	—	—	—	—	1	0.5	40	40	—	—	—	—
131. Vicia spp.		—	—	—	1	0.5	20	20	4	2.0	20	20
132. Triglochin palustris L.	—	—		—	1	0.5	20	20	—	—	—	—
133. Poa palustris L.	—		—	—	2	1.0	30	40			—	—
134. Senecio vulgaris L.	—	—			1	0.5	40	40	—	—	—	—
135. Carduus crispus L.	—			—	1	0.5	40	40	—	—		—
136. Potentilla anserina L.			—		1	0.5	40	40	—	—	—	—
137. Silene sp.	—	—			1	0.5	40	40	—			

tata Wallr., *Sherardia arvensis* L., *Veronica persica* Poir. und *Nepeta cataria* L. in Estland (ESSR), sowie in den ostbaltischen Küstengebieten und ihren Hinterländern überhaupt nicht vertreten. *Valerianella Morisonii* DC. kommt nur als Seltenheit auf den westlichen Inseln Estlands (ESSR) vor, wo der Flachs sehr wenig und nur zum Eigenbedarf angebaut wird. *Polygonum persicaria* kommt in Estland (ESSR) nur als Ruderalpflanze vor, auf Schutthaufen, feuchten Gartenplätzen, sehr selten auf Ackerböden. *Cuscuta epilinum* Weihe, ebenfalls in der botanischen Analyse NOBBE's angeführt, zeugt auch davon, dass NOBBE es nicht mit einem Saatgut echten estnischen (Pärnuschen) Ursprungs zu tun hatte, denn *C. epilinum* ist in Estland (ESSR) nicht einheimisch und kommt auf estnischen Flachsfeldern nur in Einzelfällen, als aus dem Auslande eingebrachter Ankömmling, vor. Die botanische Analyse NOBBE's lässt demnach vermuten, dass es sich im betreffenden Fall um eine Marktprobe westeuropäischer Herkunft handelte, die aus Hamburg erhalten war, in welche jedoch Leinsaat estnischer Herkunft beigemengt sein mochte.

Die im Jahre 1919 erschienene Arbeit von Dr. P. FILTER(1) ist zwar sehr umfangreich und gründlich, jedoch liegen auch hier den botanischen Analysen meistens Marktproben zugrunde. Deshalb finden sich in nordrussischer reiner Langfaserleinsaat Unkräuter wie *Polygonum persicaria* L., *Cuscuta epilinum* Weihe, *Setaria glauca* PB., *Setaria viridis* PB., *Ornithopus sativus* Brot., *Erysimum orientale* R. Br. (= *Conringia orientalis* Andrz.) und *Camelina dentata* Wallr., welche für die betreffende Gegend nicht typisch sind oder dort überhaupt nicht vorkommen. Diese botanische Analyse lässt erkennen, dass FILTER über eine aus Riga erhaltene gemischte Marktprobe polnischen oder mittelrussischen Ursprungs verfügte, mit Beimengungen von Leinsaat aus nördlichem Estland (ESSR), Lettland (LSSR) oder dem Norden der RFSSR.

Die später, im Jahre 1923, erschienene Arbeit von A. N. SUTULOV(3) enthält zwar eine Menge botanischer Analysen von den zur RFSSR gehörigen Flachsbaugebieten, jedoch sehr wenig Angaben über Leinsaaten estnischer Herkunft. Da aber die estnische Leinsaat hinsichtlich der botanischen Zusammensetzung mit den aus RFSSR stammenden Leinsaaten gleichen Typus sehr wesentliche Unterschiede aufweisen kann, so ergibt sich die dringende Notwendigkeit einen Einblick in die botanische Zusammensetzung der Leinsaaten estnischer Herkunft zu erhalten. In der auf Seite 140 angeführten Tab. 1 ist die botanische Zusammensetzung der estnischen Leinsaat angegeben, entsprechend den Befunden der im Laufe von 16 Jahren vom Samenkontrollstation ausgeführter Analysen. Analysiert wurden drei verschiedene Qualitäten der in Estland (SSR) verwendeten oder vertretenen Leinsaaten, nämlich:

1) Exportsaat oder anerkannte Saat von 98,6 % Reinheit (Mittelwert von 336 Proben), 4,42 Gr. Tausendsamengewicht und 0,5 % Unkrautsameninhalt;
2) im Handel vertretene, sogenannte Marktware von 95,5 % Reinheit (Mittelwert von 453 Proben), 4,26 Gr. Tausendsamengewicht und 1,72 % Unkrautsameninhalt;
3) gewöhnliche, von der Mehrzahl der Landwirte benutzte Leinsaat von 92,3 % Reinheit (Mittelwert von 122 Proben) und 2,18 % Unkrautsameninhalt.

Der grösste Teil der Analysen wurde aus 50 Gr., ein kleinerer Teil aus 25 Gr. gemacht. Analysiert wurden insgesamt 544 Proben; davon Exportsaat 199 Proben, Marktware 223 Proben und gewöhnliche Saat 122 Proben. Die Exportsaatproben stammten aus Saatwaren, für welche die Samenkontrollstation, bei Ausübung der amtlichen Exportkontrolle, Exportgenehmigungen ausgestellt hatte. Die Marktwarenproben stammten aus in Samenhandlungen des Binnenmarktes feilgebotenen Saatvorräten und aus Saatpartieen, die nach Verweigerung der Exportgenehmigungen auf den Binnenmarkt abgesetzt werden mussten. Die Proben der gewöhnlichen Leinsaat kamen von Landwirten, aus den Saatvorräten der Jahre 1936 und 1937. Diese gewöhnliche Leinsaat, welche vom grossen Teil der Landwirte benutzt wird, besitzt eine verhältnismässig niedrige Reinheit. Aus diesem Grunde findet sich in dieser Saat eine Menge Unkrautsamen, die für den Lein nicht typisch sind und bei mehr gründlicher Reinigung von der Leinsaat ausgereinigt werden, so zum Beispiel *Spergula sativa* Boenn., *Spergula* *vulgaris* Boenn., *Stellaria media* Cyr., *Rumex acetosella* L., *Viola arvensis* Murr. usw. Durch schlechtere Reinigung erklärt sich auch, dass in der gewöhnlichen Leinsaat Samen von *Chenopodium album* L., *Sinapis arvensis* L. und *Brassica campestris* L. anwesend sind, während sie in der Markt- und Exportware seltener vorkommen. So fand sich *Chenopodium album* L. in der gewöhnlichen Leinsaat in 84,4 %, in der Marktsaat in 49,8 % und in der Exportsaat in 17,6 % der Zahl der analysierten Proben. *Sinapis arvensis* L. und *Brassica campestris* L. zusammen konnte entsprechend in 77,9 %, 38,6 % und 8,0 % der Zahl aller analysierten Proben festgestellt werden.

Wenn einerseits bei der gründlicher gereinigten Exportsaat die Häufigkeit der für den Lein nicht typischen Unkrautsamen geringer ist als bei der Marktware und bei dieser wiederum geringer als bei der gewöhnlichen Saat, so ist dieses Verhältnis bezüglich der charakteristischen Unkräuter des Leins wie *Polygonum linicola* Sut., *Polygonum sublinicola* Sut. und *Lolium remotum* Schr. umgekehrt. So fand sich *Polygonum linicola* Sut. in der gewöhnlichen Leinsaat in 46,0 %, in der Marktware in 77,5 % und in der Exportsaat in 91,4 % der Zahl aller analysierten Proben. Die Anwesenheit von *Polygonum sublinicola* Sut. wurde entsprechend in 23,8 %, 53,8 % und 62,8 % der Zahl der ausgeführten Analysen nachgewiesen. Auch das Vorkommen von *Lolium remotum* Schr. nimmt in derselben Richtung an Häufigkeit zu. Diese mit der Verbesserung der Reinigung des Saatgutes zusammentreffende prozentuale Zunahme der Häufigkeit des Vorkommens der charakteristischen Unkrautsamen des Leins erklärt sich durch die besondere Beschaffenheit dieser Unkrautsamen, welche in Form, Grösse und Gewicht den Leinsamen sehr ähnlich sind. Es sind deshalb auch die besten kombinierten Reinigungsmaschinen mit Trieur-, Sieb- und Klappervorrichtungen nicht imstande diese Unkrautsamen völlig von den Leinsamen auszureinigen. Dies hat besonders Geltung für Samen von *Lolium remotum* Schr., *Polygonum linicola* Sut. und *Polygonum sublinicola* Sut. Sehr schwer auszureinigen sind auch die Samen von *Polygonum tomentosum* Schr., und *Centaurea cyanus* L. und verhältnismässig schwer die Samen von *Camelina linicola* Sch. & Sp. und *Galeopsis spp.* Deshalb finden sich die erwähnten Unkrautsamen verhältnismässig oft in den Leinsaaten verschiedener Reinheit estnischer Herkunft. Nimmt man bei der Bestimmung der Herkunft die von Prof. A. Volkart für die Häufigkeit des Auftretens der Unkrautsamen aufgestellte Skala als Grundlage, so stellt es sich heraus dass in den drei Reinheitskategorien der analysierten Saaten estnischer Herkunft die in Tab. 2 angegebenen Unkrautsamen die für die Leinsaat allgemein typischen sind.

Es sind unter diesen besonders die Samen von *Lolium remotum* Schr., *Polygonum tomentosum* Schr., *Polygonum linicola* Sut. (= *Polygonum leptocladum* Dans.), *Polygonum sublinicola* Sut., *Camelina linicola* Sch. & Sp. und *Spergula maxima* Weihe, die durch ihr reichliches Auftreten bei gleichzeitigem Fehlen der für die nordwestlichen Gegenden Europas (Nord-Irland, England, Holland, Belgien) charakteristischen Unkrautsamen — *Sherardia arvensis* L., *Geranium dissectum* L., *Valerianella Morisonii* DC., *Arnoseris minima* Schw. & K., *Alopecurus agrestis* L., *Lolium Westerwoldicum* u. a. — für den osteuropäischen Ursprung allgemein bezeichnend sind. Da aber in Ost-Europa neben reinem Langfaserlein (*Linum usitatissimum* L. var. *elongatum* Vav.) in den südlichen Gebieten in grossem Umfange auch Übergangslein (*Linum usitatissimum* L. var. *intermedium* Vav.) angebaut wird und stellenweise sogar Steppenlein (*Linum usitatissimum* L. var. *crepitans* Boenn.) vorkommt, so erscheint es sehr notwendig diese verschiedenen in Ost-Europa vertretenen Leintypen gegeneinander klar abzugrenzen. Dies ist auch möglich, denn jeder Leintypus ist in seinem Vorkommen an eine bestimmte Gegend gebunden und jede Gegend hat ihre charakteristischen Unkrautpflanzen.

Die südliche Grenze des von der Ostsee nach dem Osten erstreckenden Gebietes des reinen Langfaserleins folgt allgemein den 55° nördlicher Breite; sie steigt gegen Osten und läuft, von Libau ausgehend, südlich von Pskov über Jaroslavl, Kostroma, Vjatka und Perm bis zum Uralgebirge. Dieses Gebiet umfasst Estland (ESSR), Lettland (LSSR) und die nördlichen Bezirke der RFSSR. Die botanischen Analysen der Leinsaaten dieses Gebietes sind im allgemeinen mit den botanischen Analysen der Leinsaaten estnischer Herkunft übereinstimmend, denn die für

Tab. 2. Typische Unkrautsamen in estnischer Leinsaat.

Gewöhnliche Saat	Von analysierten Proben	Marktsaat	Von analysierten Proben	Exportsaat	Von analysierten Proben
Sehr häufig:	%	**Sehr häufig:**	%	**Sehr häufig:**	%
Polygonum tomentosum Schr.	85.3	*Lolium remotum* Schr.	91.9	*Polygonum linicola* Sut.	91.4
Chenopodium album L.	84.4	*Polygonum tomentosum* Schr.	86.6	*Lolium remotum* Schr.	90.9
Lolium remotum Schr.	80.8	*Polygonum linicola* Sut.	77.5	*Polygonum tomentosum* Schr.	86.9
Häufig:		**Häufig:**		**Häufig:**	
Sinapis arvensis L.	60.0	*Spergula maxima* Weihe	67.2	*Polygonum sublinicola* Sut.	62.8
Spergula maxima Weihe	59.0	*Centaurea cyanus* L.	62.8	*Spergula maxima* Weihe	56.3
Polygonum convolvulus L.	56.6	*Polygonum sublinicola* Sut.	53.8	*Centaurea cyanus* L.	52.3
Centaurea cyanus L.	53.3	**Weniger häufig:**		**Selten:**	
Camelina linicola Sch. & Sp.	52.5	*Chenopodium album* L.	49.8	*Camelina linicola* Sch. & Sp.	23.6
Weniger häufig:		*Camelina linicola* Sch. & Sp.	39.9	*Galeopsis* spp. (*G. tetrahit* L., *G. speciosa* Mill.)	20.6
Galeopsis spp. (*G. tetrahit* L., *G. speciosa* Mill.)	47.5	*Galeopsis* spp. (*G. tetrahit* L., *G. speciosa* Mill.)	31.9	*Chenopodium album* L.	17.6
Spergula sativa Boenn.	47.5	*Sinapis arvensis* L.	29.7	*Polygonum hydropiper* L.	10.6
Polygonum linicola Sut.	46.0	**Selten:**		*Sinapis arvensis* L.	6.2
Polygonum aviculare L.	43.4	*Polygonum convolvulus* L.	18.4	*Polygonum aviculare* L.	5.5
Spergula vulgaris Boenn.	40.2	*Polygonum hydropiper* L.	16.1	*Spergula sativa* Boenn.	2.2
Galium Vaillantii DC.	27.0	*Spergula sativa* Boenn.	14.7	*Spergula vulgaris* Boenn.	1.8
Selten:		*Spergula vulgaris* Boenn.	12.6	*Brassica campestris* L.	1.8
Polygonum sublinicola Sut.	23.8	*Polygonum aviculare* L.	9.4	*Polygonum convolvulus* L.	1.0
Polygonum hydropiper L.	21.3	*Galium Vaillantii* DC.	8.9	*Galium Vaillantii* DC.	0.5
Brassica campestris L.	17.9	*Brassica campestris* L.	8.9		

den reinen Langfaserlein charakteristischen Unkräuter sind hier allgemein verbreitet. Die verschiedenen Saatherkünfte dieses Gebietes können auf folgende vier Bezirke verteilt werden: 1) Estland (ESSR) — Lettland (LSSR), 2) Pskov, 3) Jaroslavl — Kostroma, 4) Vjatka — Perm. Die Leinsaaten lettischer und estnischer Herkunft sind praktisch beinahe unmöglich zu unterscheiden, denn bezüglich der botanischen Zusammensetzung zeigen sie sehr wenig Abweichungen von einander. Gewisse Bedingungen zur Unterscheidung dieser beiden Herkünfte bietet die verschiedene Häufigkeit des Vorkommens von *Sinapis arvensis* L. und *Brassica campestris* L. In der Leinsaat estnischer Herkunft treten diese beiden Arten allgemein im Häufigkeitsverhältnis 3:1 auf, während in der lettischen Leinsaat infolge häufigeren Vorkommens von *Brassica campestris* L. dieses Verhältnis sich wie 2:1 stellt.

Da weiter ostwärts *Brassica campestris* allgemein *Sinapis arvensis* zu ersetzen strebt, so bleibt das Häufigkeitsverhältnis dieser Pflanzen das wichtigste Unterscheidungsmerkmal auch für die Leinsaaten der östlich von Estland (ESSR) gelegenen und zum Gebiet des reinen Langfaserleins gehörigen Leinbezirke Pskov und Jaroslavl-Kostroma, denn so im Ursprunge Pskov, wie auch im Ursprunge Jaroslavl-Kostroma sind im allgemeinen dieselben für den Lein typischen Unkräuter vertreten, wie in der estnischen Leinsaat, nämlich *Lolium remotum* Schr., *Polygonum linicola* Sut., *Polygonum tomentosum* Schr., *Polygonum sublinicola* Sut., *Spergula maxima* Weihe, *Camelina linicola* Sch. & Sp., *Centaurea cyanus* L., *Chenopodium album* L. u. a.. *Brassica campestris* L. ist hier zu mehr als 50 % Häufigkeit vertreten, während *Sinapis* viel seltener vorkommt. Auch ist in diesem Gebiete das Vorkommen von *Spergula linicola* Bor. sehr häufig, während diese Pflanze in Estland (ESSR) sehr selten auftritt. Im Leinbezirk Jaroslavl-Kostroma erscheinen auch schon, wenn auch weniger häufig, *Setaria viridis* P. B. und *Setaria glauca* P. B. Die Saatherkünfte von Vjatka-Perm sind bezüglich ihrer botanischen Zusammensetzung schon mehr abweichend. Im Leinbezirke Vjatka-Perm wird das Auftreten von *Lolium remotum* Schr. und *Polygonum linicola* Sut. merklich seltener. *Spergula linicola* Bor. tritt überhaupt nicht mehr in Erscheinung.

Es steigt die Häufigkeit des Vorkommens von *Brassica campestris* L. und besonders von *Setaria viridis* PB. Weniger häufig ist *Setaria glauca* PB. und *Galium spurium* L.

Südlich vom ungefähr 55°—56° und bis zum 52° nördlicher Breite erstreckt sich das Gebiet, wo neben reinem Langfaserlein auch schon Übergangslein angebaut wird. Der Übergangslein ist kein reiner Faserlein mehr, sondern besitzt schon die für den Samenlein typischen Merkmale. Die Südgrenze dieses Gebietes steigt gegen Osten in der Richtung von Ljublin über Tschernigow und Kursk bis Kasan. Südlich dieser Grenze erstreckt sich das Gebiet wo nur Übergangslein und Steppenlein angebaut werden. Dieses Gebiet lässt sich nach den hierhergehörigen Saatherkünften in drei Bezirke einteilen: im Westen Lithauen (LSSR) zusammen mit der Gegend von Grodno in RFSSR, in der Mitte — die Gegend von Minsk, Witebsk, Mohilev und Smolensk, und östlich — die Gegend von Murom, Wladimir und Nischnij-Nowgorod. Die diesen Bezirken entsprechenden drei Saatherkünfte sind von einander merklich abweichend und ihre Unterscheidung von den Saatherkünften des reinen Langfaserlein-Gebietes bietet im allgemeinen keinerlei Schwierigkeiten. Allgemein bezeichnend für das Gebiet des Übergangsleins ist die Verminderung der Häufigkeit des Auftretens von *Polygonum linicola* Sut. An deren Stelle tritt im Westen (Lithauen und Gegend von Grodno) *Polygonum persicaria* L., welche Pflanze im reinen Langfaserlein-Gebiet nur selten und als ruderales Unkraut vorkommt, und im Osten *Polygonum tomentosum* Schr. In den westlischen Saatherkünften des Übergangslein-Gebietes finden sich auch häufig *Lolium temulentum* L. und *Cuscuta epilinum* Weihe.

In den Saatherkünften der Gegend von Minsk, Witebsk, Mohilew und Smolensk begegnen sich ziemlich häufig *Setaria viridis* PB., *Setaria glauca* PB. und *Cuscuta epilinum* Weihe. Weniger häufig ist *Galium spurium* L. In den Saatherkünften des östlichsten Teils des Übergangslein-Gebietes — Gegend von Wladimir, Nischnij-Nowgorod und Murom — zeigen sich bereits die für den Übergangslein und den Steppenlein charakteristischen Unkräuter des südlichen Ost-Europa: *Galium spurium* L., *Setaria viridis* PB., *Setaria glauca* PB., *Panicum crus galli* L. und *Panicum miliaceum* L. Merklich kleiner wird die Häufigkeit von *Polygo-*

num linicola Sut. und in den südöstlichen Saatherkünften verschwindet diese Pflanze vollständig. Ebenso wird auch *Lolium remotum* Schr. (und L. *temulentum* L.) weniger häufig.

Südlich vom 52° nördlicher Breite beginnt das Gebiet, wo nur Übergangslein und Steppenlein angebaut werden. Vom 52° n. Br. ab werden die für das Gebiet des reinen Langfaserleins charakteristischen Unkräuter merklich seltener oder verschwinden zum grossen Teil. So ist *Polygonum linicola* Sut. hier beinahe nicht mehr vertreten. Auch *Spergula maxima* Weihe ist höchst selten. *Lolium remotum* Schr. sowie L. *temulentum* L. sind im Westen verhältnismässig selten und fehlen im Osten beinahe vollständig. Von den Unkräutern des reinen Langfaserlein-Gebietes sind hier nur *Camelina linicola* Schr. & Sp. und *Polygonum tomentosum* Schr. ziemlich häufig. Charakteristisch für das hier betrachtete Gebiet, besonders für seinen östlichen Teil, sind folgende Unkräuter: *Setaria viridis* PB., *Setaria glauca* PB., *Panicum crus galli* L., *Panicum miliaceum* L., *Brassica juncea* Czern. & Coss., *Vaccaria parviflora* Mnch., *Glaucium corniculatum* Curt. und *Sinapis dissecta* Lag.; dies sind die am meisten typischen Vertreter der charakteristischen Unkräuter des Übergangsleins in Ost-Europa. *Cuscuta epilinum* Weihe ist ziemlich häufig, *Galium spurium* ist seltener und nur im westlichen Teil des Gebietes anzutreffen.

Zusammenfassung.

Alle Unkrautsamen, die den reinen Langfaserlein Ost-Europas charakterisieren, sind auch für die Leinsaat estnischer Herkunft bezeichnend, so z. B. *Lolium remotum* Schr., *Polygonum linicola* Sut., *Polygonum sublinicola* Sut., *Polygonum tomentosum* Schr., *Spergula maxima* Weihe und *Camelina linicola* Sch. & Sp. Obgleich diese Unkrautsamen auch in vielen anderen Saatherkünften Ost-Europas vertreten sind, so ist es dennoch möglich, letztere, mit Ausnahme der lettischen Leinsaat, von der estnischen Saatherkunft nach den vorhandenen Unkrautsamen zu unterscheiden. Auf jeden Fall ist es möglich, Saaten von reinem Langfaserlein-Typus gegen Saaten, die Übergangslein-Typen beigemischt enthalten, abzugrenzen. Letzerer Umstand ist für den westeuropäischen Flachsanbauer, der bisher der hauptsächliche Käufer der osteuropäischen Leinsaat war, von besonderer Bedeutung, denn die botanische Saatanalyse ist neben der Bestimmung des Samengewichts eine der wichtigsten Grundlagen bei der Unterscheidung zwischen reiner Faserleinsaat und den zum Samenlein-Typus gehörigen südlichen Saatherkünften (Übergangslein und Steppenlein).

Das Tausendsamengewicht ist bei den reinen Faserleinsaaten allgemein 3,8—4,5 Gr. Bei den Samen der Übergangslein-Typen schwankt dieses Gewicht zwischen 4,8 und 5,2 Gr.

Summary.

All the weed seeds that characterize the pure fiber flax of Eastern Europe are also typical of the flax seeds of Esthonian provenance, as e. g. *Lolium remotum* Schr., *Polygonum linicola* Sut., *Polygonum sublinicola* Sut., *Polygonum tomentosum* Schr., *Spergula maxima* Weihe, and *Camelina linicola* Sch. & Sp. Although these weed seeds are present in many other seed provenances of Eastern Europe, it is nevertheless possible to distinguish the latter — except Latvian flax — from Esthonian provenances on account of the weed seeds present. In any case it is possible to discriminate seeds of pure fiber flax type from seed blends containing seed flax types. This fact is of particular importance to the West-European flax grower, who has hitherto been the main purchaser of East-European flax seed, because the botanical seed analysis, besides the determination of the 1000-seed weight, is one of the principal elements in distinguishing between pure fiber flax and the Southern provenances belonging to the seed flax type.

The 1000-seed weight of pure fiber flax is usually 3,8—4,5 gr. In seeds of the seed flax types this weight varies between 4,8 and 5,2 gr.

Literaturverzeichnis.

1) *Filter, P.*, Die Herkunftsermittlung der Leinsaaten des Handels. Landw. Vers. Stat. Bd. 93, 1919.

2) *Nobbe, F.*, Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876.

3) *Sutulov, A. N.*, Leinsame. Moskau 1923 (russisch).

Germination of Buried and Dry Stored Seeds.
I. 1934–1939.

By

ARNE KJÆR.

Report from the Danish State Seed Testing Station, Copenhagen.

I. Introduction.

How long seeds buried in soil are able to retain their vitality is a question of great interest both to the farmer and the botanist. The practical aspect of the matter is closely connected with the ideas regarding control of weeds and danger of crossing. The control of weeds is a question, which will never cease to be actual in agriculture, since there is a number of different sources of contamination of the soil in this respect; however, examinations as to how long the different weed seed species are able to retain their vitality in the soil may be of some help in throwing light on this subject. As far as the seed production is concerned, the interest is especially attached to the danger of crossing which may arise from the occurrence in the seed field of plant species closely related to the principal crop.

For the botanist the matter is of interest from two points of view, viz. the purely theoretical question of how long seeds may remain alive under the influence of different external conditions, and the ethological question of the occurrence and distribution of the weed species.

These are problems which therefore deserve a further study and in fact several examinations in this field have been conducted for a period of years throughout the world. The information available in the literature has two sources, viz. comparatively numerous examinations of the number of seeds present in soil of varying types and a few direct experiments with buried seeds. The first-mentioned examinations are of course only of value in this connection when it has been ascertained whether the seeds found were able to germinate, which was not always the case in earlier investigations; but even then such examinations are of interest only if the previous history of the soil from which the samples are taken, is known. Since, even in such cases the number of seeds of the individual plant species originally present in the soil and, moreover, the original germinating capacity of these seeds were unknown, it is not possible to obtain accurate information regarding the ability of the different seed species to retain their vitality in soil during a number of years. For this purpose a direct experiment with a known number of buried seeds of known germinating capacity is required. When such portions are dug up and tested for germination at regular intervals, e. g. once a year, it is possible to get an accurate idea as to how the gradual decrease of vitality proceeds and it is not necessary, as in the first-mentioned examinations, to be satisfied with knowing how the vitality has been retained during a certain shorter or longer period of years.

II. Account of the literature available.

Although the examinations as to the number of seeds present in the soil and their possible capacity to germinate may be of limited value in connection with the subject dealt with in this article, I will nevertheless give a synopsis here of the most important examinations of this kind that have been made. The first examinations of this kind were probably made by **Putensen** (15) who carried out washing analyses of $^1/_{16}$ m² of soil taken to a depth of 8 cms. (about 5 liters of soil) and found up to 18 000 weed seeds per m² of the surface of the soil; the germinating capacity of these seeds was not ascertained however. **Malzew** (12) examined small samples of 50 gms. of arable soil taken at a depth of 5 cms. and in each sample found from 56 to 87 seeds of about ten different weed species, which none of them were tested for germinating capacity. **Dorph-Petersen** (6) in cooperation with **Bjerre** carried out washing analyses of soil samples from fields of different soil conditions. The samples which were 10 cms.×10 cms. and taken to a depth of about 15 cms. (= about 1.5 liters), contained from 8 000 to 20 000 seeds of a number of different weed species which were found to have a germinating capacity of up to 70 % (species of *Chenopodium*). Finally, a great number of such washing analyses — which it will lead us too far to report here in detail — were made by WEHSARG (16 and 17). Instead of washing analyses by which the seeds present in the soil sample are washed out, counted, determined, and possibly tested for germination, WEHSARG has also used another method by which the entire soil sample was placed in a container where it was possible to observe and count the plants produced. (Examinations of this type are easier to make, since by the washing analyses where the soil samples are washed out in running water above a fine sieve, a thin layer of mud is formed around the seeds which therefore after drying are very difficult to define). Examinations of this kind were carried out already in 1893 by PETER (14) who dug up soil samples from shady places without any vegetation in a forest which 46 years previously had been fields and meadows, and from another locality which had »always» been covered by forests. The soil samples from the latter place mainly produced typical forest-ground plants while the others produced sprouts of up to 70 different meadow and field weeds, the seeds of which must have lain in the soil during 46 years at least. In the same way BRENCHLEY (2) examined samples from soils, the previous history of which was known a number of years back. The soil samples which were 15 cms.×15 cms. and about 23 cms. deep (= about 5.3 liters) were placed in containers in a greenhouse where up to 1 000 weed sprouts were produced by some of the samples. Samples from an old pasture that had been under cultivation 60 years previously produced sprouts of such weed species as were typical of cultivated soil and not otherwise found in the pasture under consideration. BRENCHLEY concludes that these seeds have retained their vitality in the soil for 60 years at least. KORSMO (11) too has made several analyses of this kind of soil samples with a surface of 1 m×1 m and taken to a depth of 25 cms. (= 250 liters); these samples were spread for germination on a sterile sand substratum with a surface of 20 m². He obtained from 10 000 to 33 000 weed sprouts of 17—18 different species.

The previous history of the soils being unknown, it was not possible from KORSMO's experiments to draw any conclusion as to how long the seeds had retained their vitality in the soil, but they give a good idea of the number of weed seeds capable of germination which may be found in arable land. CHIPPINDALE & MILTON (3) examined soil samples taken from pastures below the turf in order to determine the relation between the vegetation covering the soil and the seeds present in the soil. The samples examined which had a surface of 23 cms.×23 cms. and were about 35 cms. deep (= about 19 liters), were placed for germination in an unheated greenhouse where from 1 000 to about 5 700 weed plants were produced from the individual samples. The lowest figures refer to samples taken from soil which had »never» been ploughed and the highest figures to samples from soils which 22 years before had been cultivated. Later on MILTON (13) examined soil samples from different altitudes above the sea-level and showed that the number of seeds capable of germination found in these samples decreased with the altitude and that many species at high altitudes in the mountains propagate entirely in a vegetative way.

The first real experiments with buried seeds were possibly commenced by BEAL who in the autumn of 1879 buried 20 inverted open-mouthed bottles at a depth of 51 cms., each bottle containing freshly harvested seed of 20 different weeds which were mixed up with moist sand. One of these bottles was taken up after 1 year and one bottle every 5 years. The content was placed for germination in open containers in a greenhouse and the number and kind of sprouts were determined. The first report on the results of these experiments was given in 1905 by BEAL (1) who communicated that even after 25 years 11 different species were able to germinate. Later on the work was continued by DARLINGTON who in 1922 and 1931 reported on the results of these experiments. In 1922, DARLINGTON reported that even after 40 years 10 species were able to produce sprouts and in 1931 (5) that after 50 years 5 species, viz. Curled Dock (*Rumex crispus*), Evening Primrose (*Oenothera biennis* L.), *Verbascum blattaria* L., Black Mustard (*Brassica nigra* (L.) Koch) and Common Smartweed (*Polygonum hydropiper* L.), were still alive. Originally, disinterment and sowing in a greenhouse took place in the autumn, but in 1919 the soil was so hardfrozen that these procedures had to be postponed until the spring of 1920. At that time the germination was much better than in 1914, and in 1930 the seeds were therefore also dug up and sown in the spring. From 1920 examinations were carried out only every 10 years and consequently the material buried may suffice for 60 years to come. As the seed is placed in sand and the bottles are inverted the seed does not probably lie under quite natural conditions as when seeds are buried in the soil, and since in BEAL's experiments each portion includes only 50 seeds of each species the material is moreover too small to permit of drawing reliable, general conclusions.

More comprehensive experiments based on better methods were commenced in 1902 by DUVEL (8) who buried seeds of 107 different weed and crop species. 200 seeds of each species were mixed with soil in a flowerpot of porous clay covered with an inverted dish of the same material, and 32 sets of samples were buried at depths of about 20, 56 and 107 cms. so that the experiment could be continued for a number of years. The experiments were continued by Goss who in 1924 (9) and 1939 (10) reported on the results. Unfortunately, it did not prove possible, under present war conditions, to obtain his report from 1939; but in 1924 Goss communicated that even after 20 years 37 species which had been buried at a depth of about 20 cms., and 49 species buried at a depth of about 56 cms. and finally 47 species buried at a depth of about 107 cms. were able to produce sprouts. Thus it would seem that the vitality is better retained in the deeper layers, which agrees well with DORPH-PETRSEN's results (6, pp. 605—609). It is probably the more frequent and greater alterations of the climatic factors in the upper layer of the earth that may be held responsible for the destructive effect on the seed.

In 1910 DORPH-PETERSEN (6) gave an account of experiments with buried seeds commenced in 1898 by ROSTRUP which was provisionally reported on 10 years after. Buried seeds of Charlock (*Sinapis arvensis* L.) still produced 87 % sprouts and seed stored under dry conditions 21 %, while buried seeds of Rib-wort Plantain (*Plantago lanceolata* L.) germinated only 2 % and seeds stored under dry conditions failed to produce any sprouts at all. Later on DORPH-PETERSEN (7) communicated that the experiments were continued for a further period of 8 years and that seeds of Charlock which had been buried for 18 years, after that time still germinated 17 %, while seed stored under dry conditions proved unable to produce sprouts. In these experiments the seed was buried at a depth of 30 cms. and to see how the vitality was retained at those depths to which the soil is generally cultivated DORPH-PETERSEN (6) in 1904 started a new experiment with seeds of 8 weed and 8 crop species buried at depths of 8, 20 and 30 cms. Annual examinations carried out during a period of 6 years showed that the seeds had least vitality at a depth of 8 cms. and all the large-seeded species kept their germinating capacity better at a depth of 30 than at 20 cms.; only in the case of some small-seeded species the germinating capacity was almost identical at depths of 20 and 30 cms. Seeds of Rye (*Secale cereale* L.), Oats (*Avena sativa* L.), Tall oat grass (*Arrhenatherum elatius* (L.) M. et K.), Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) and Corncockle (*Agrostemma githago* L.) proved to be dead already after 1 year, with the exception of a few seeds of Tall oat grass and Perennial Ryegrass, while seeds of Mangold (*Beta vulgaris* L.) buried at a depth of 30 cms. after disinterment and sowing sprouted as follows: After 1 year 45 %, after 2 years 36 %, 3 years 18 %, 4 years 8 % and 5 years 2 %.

III. Experiments made at the Danish State Seed Testing Station in 1934—39.

As apparent from the afore-mentioned the soil may contain a great quantity of weed seeds, even for a number of years after the weeds grew there and had an opportunity of throwing their seeds. However, more detailed and accurate information as to how seeds buried in the soil retain their vitality or gradually lose it from year to year, is obtained only by real burying experiments. Therefore, in order to throw further light on the question, the Danish State Seed Testing Station in 1934 started a new experiment, on which information is given in the annnual

Report of the Danish State Seed Testing Station for 1933—34 (Tidsskrift for Planteavl, Vol. 40, pp. 456—458, 1934). The material used is so comprehensive that the experiment may be continued up to 1983 and every five or ten years it should be elaborated for publication; the results of the first five years examinations are given in the following.

A. *Experimental Material and Methods.*

As experimental material some of the most common crop species and some of those weed species which occur most frequently on arable land in Denmark, were chosen, viz.

Date collected. 1933.	No.	Plant species.	
$^{23}/_{7}$	1	Curled Dock	*Rumex crispus* L.
$^{23}/_{8}$	2	» »	» » »
$^{1}/_{8}$	3	Sheep's Sorrel	*Rumex acetosella* L.
$^{4}/_{8}$	4	Pale Willow-weed	*Polygonum tomentosum* Schrank.
$^{2}/_{8}$	5	» »	» » »
$^{7}/_{7}$	6	Annual Knawel	*Scleranthus annuus* L
$^{1}/_{8}$	7	Corncockle	*Agrostemma githago* L.
$^{1}/_{8}$	8	Fat Hen	*Chenopodium album* L.
$^{31}/_{8}$	9	» »	» » »
$^{2}/_{8}$	10	Corn Poppy	*Papaver rhoeas* L.
$^{28}/_{8}$	11	Field Penny-cress	*Thlaspi arvense* L.
$^{22}/_{10}$	12	» »	» » »
$^{23}/_{7}$	13	Charlock	*Sinapis arvensis* L.
$^{24}/_{6}$	14	Cut-leaved Crane's bill	*Geranium dissectum* L.
$^{24}/_{6}$	15	Small-flowered Crane's bill	*Geranium pusillum* Burm.
$^{28}/_{7}$	16	Hairy Vetch	*Vicia hirsuta* (L.) S. F Gray.
$^{3}/_{9}$	17	Wild Carrot	*Daucus carota* L.
$^{31}/_{8}$	18	» »	» » »
$^{15}/_{7}$	19	Rib-wort Plantain	*Plantago lanceolata* L.
$^{26}/_{8}$	20	» »	» » »
$^{17}/_{9}$	21	Greater Plantain	*Plantago major* L.
$^{27}/_{7}$	22	Cornflower	*Centaurea cyanus* L.
	23	»	» » »
$^{20}/_{7}$	24	Scentless Mayweed	*Matricaria inodora* L.
$^{27}/_{7}$	25	Corn Marigold	*Chrysanthemum segetum* L.
$^{1}/_{8}$	26	Creeping Thistle	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
	27	» »	» » » »

No.		Plant species.
28	Two-rowed Barley	*Hordeum distichum* L.
29	Winter Wheat	*Triticum sativum* Lam.
30	Perennial Ryegrass	*Lolium perenne* L.
31	Timothy	*Phleum pratense* L.
32	Cocksfoot	*Dactylis glomerata* L.
33	Swede	*Brassica napus* L. var. *napobrassica* L.
34	Turnip	*Brassica campestris* L. var. *rapifera* Metzg.
35	Red Clover	*Trifolium pratense* L.
36	White Clover	*Trifolium repens* L.
37	Yellow Trefoil	*Medicago lupulina* L.

The crop seed samples were taken from well-germinating commercial lots of the species in question. On choosing the weed samples great care was taken not to produce them by mixing small portions collected in different places and at different times, but to collect the whole sample used for the experiment at the same time and from the same growing spot. The two samples of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) and Creeping Thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) were treated somewhat differently. No. 22 was collected direct from plants in the field while No. 23 was taken from the cleaning product so that the seed was aired on the field together with the Barley in which the plants were found, and passed through the threshing machine together with it. No. 26 was aired on the stems while in the case of No. 27 only the »heads» which were picked off on the field, were aired.

The samples were collected in the summer of 1933 and during the winter of 1933—34 prepared for sowing. Before as well as after treatment the seed was stored in the different laboratories of the Station. The samples of crop seed which were chosen among cleaned commercial lots in the winter of 1933—34, were ready for sowing without further ado. On the other hand, the weed seed had first to be prepared, i. e. the different appendages and parts of inert matter had to be removed, and thus »pure seed» was obtained without going through the big portions under consideration as thoroughly here as in the case of a real purity analysis which is of no particular importance in this connection, the main point being that all the portions to be included in the experiment are counted off from the ready treated sample. The seed left over after counting the portions to be buried, was kept for examination from time to time for comparison with the buried seed and the storage took place at ordinary room-temperature in the germination laboratory of the Station. The examination of this seed stored under dry conditions includes sowing in the same way as the buried seeds and also a germination test in the laboratory on the JACOBSEN Germinator at room-temperature, but without heating the water.

In the spring of 1934 portions of 400 seeds each were counted off from the samples. Each portion was placed in a small flower-pot of about 8 cms. height which holds about 250 cm^3 and is marked with a branded number. The pot is of porous baked clay which presumably to a certain degree permits the free access of the water circulating in the soil and the air of the soil to its content, so that the conditions may be assumed to correspond to those which generally prevail in the soil. The pot was filled with soil up to 3 cms. from the top and thereafter the 400 seeds were spread on the soil surface obtained in this way. Finally, the pot was filled up with soil and buried at such a depth that the seeds lay about 25 cms. below the surface. At the burying process which took place from the 24th—26th May, 1934, the pots were arranged in sets so that one set might be dug up each year without disturbing the remaining. The samples of some of the species were so small that portions were available every five years only; however, in each of the first five years and every five years after portions were available of almost all species.

The examination of the buried seed is made in the following way: each spring, as early as the soil is convenient for sowing, a set of pots is dug up and the content of each pot poured out into a dish and thoroughly mixed. Then the whole is sown in the garden of the Station in an open frame measuring 50 cms.× 50 cms. and, after sowing, covered with a 15 mm thick layer of sifted soil, except in the case of Barley (*Hordeum distichum* L.), Wheat (*Triticum sativum* Lam.), and Hairy Vetch (*Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray) where the covering layer is 25 mm thick. Sometimes during the first two summers and the following one the seedlings were removed and counted as they appeared. In some cases the counting was continued for up to four years, but in recent years' sowings this was not so since in the second summer only a few seeds germinated and in the third summer practically none at all.

The condition of the soil at the time of sowing and the climatic conditions during the summer were not of course identical from year to year and thus the conditions of germination inevitably varied somewhat. This is naturally a drawback in an experiment of this kind, but the drawback is probably partially compensated by the greater value that may be assigned to the experiment, the germination being examined under natural conditions. The variations appear distinctly from the Table on p. 179 and the Graphs on p. 182—185 which show that even the majority of the species germinated better after being buried 5 years than after a shorter time. Caution should therefore be taken in comparing the germination of the individual plant species after they have been buried for a different number of years. It is more reliable to compare the germination of the different species between themselves each individual year.

In this connection may be mentioned that Goss (9, p. 359) experienced similar difficulties though his germination tests were made in a greenhouse where the conditions of growth to some degree were controllable. He writes that too much importance should not be attached to the percentages of germination obtained for each individual species from year to year, since for instance in 1923 there were several cases where a species which had not germinated in 1918, produced sprouts, e. g. Climbing false Buckwheat (*Polygonum scandens*) germinated for the first time in 1918, etc. The germination conditions having been as similar as possible from time to time, Goss interprets this phenomenon as an indication of the influence of the variation of the climatic factors previous to the disinterment and the germination test on the physiological condition of the buried seeds.

The conditions involving a more or less high germination in the field are of a very complicated nature and it is therefore difficult to give an exact definition of the germination conditions of each individual year. The best answer is no doubt obtained by studying the germination of each individual seed species from year to year; mention may however be made of the experimental records on these conditions as well as the condition of the seed at the time of disinterment as far as it has been possible to examine and describe it.

1934: Sowing simultaneously with burying on the 24th—26th May.

1935: Disinterment and sowing on the 21st March. The soil was especially adapted for sowing. The *Wheat* had germinated earlier, but the sprouts had not reached the surface of the earth and were decayed. The soil of the pots was interwoven with roots. Of the *Barley* only empty glumes were left and there was no sign of any germination having taken place. In *Hairy Vetch* and *Cocksfoot* many living sprouts were found in the pots. Of *Cornockle* mainly empty seed coats were left and there was no sign of any germination having taken place. *Charlock* was particularly fresh, while *Swede* and *Turnip* to a great extent decayed.

1936: Disinterment and sowing on the 24th March in convenient soil. In *Hairy Vetch* and *White Clover* a few seeds had germinated and in each species 5 fresh 3—5 cm high seedlings, which were included among the germinated seeds, were removed.

1937: Disinterment and sowing on the 5th April. The soil moist, but the covering soil convenient; germination conditions favourable. In *Hairy Vetch* 12 fresh seedlings were removed; also *Corn Marigold* presented germinated seeds.

1938: Disinterment and sowing on the 18th March. The soil rather wet, but the covering soil convenient; germination conditions favourable. A few seeds of *Hairy Vetch* and *Corn Marigold* were germinated. Of *Swede, Turnip* and *Winter Wheat* only the seed coats and the glumes were visible, while of *Two-rowed Barley, Perennial Ryegrass* and *Cocksfoot* no traces of seed were found.

1939: Disinterment and sowing on the 7th March. The soil convenient and easily crumbling for the implements; covering soil fine. On the area above the samples buried in 1938 Perennial Ryegrass was sown, the roots of which had grown into the flower-pots so that there was an entangled mat of roots at their bottom and consequently the content had to be scraped out with a knife and it was impossible to see how the seeds looked. The samples stored in the laboratory were sown on the 8th March. A snowsquall had fallen early in the morning, but as the frames had been ready for sowing on the previous day and the covering soil was fine, the sowing was successfully accomplished.

B. Survey and Discussion of the Results.

The main result of the experiment carried out during the first five years (1934—39) is recorded in Table 1 where the first five columns indicate the germination in the field after the seed has been buried for 1, 2, 3, 4 and 5 years respectively. The next two columns show the germination in the field of the seed stored dry in 1934 and 1939 and, finally, the last two columns the laboratory germination of the same samples.

It appears from Table 1 that the different seed species have reacted very differently upon dry storage and burying and in order to facilitate a survey of the material the following grouping has been made as an attempt to divide the species according to their reaction upon external influences.

1. Seed which retained its vitality both in dry storage and when buried:

Curled Dock
Sheep's Sorrel
Fat Hen
Corn Poppy
Charlock
Wild Carrot
Rib-wort Plantain
Hairy Vetch
Cornflower
Scentless Mayweed
Corn Marigold

2. Seed which lost its vitality both in dry storage and when buried:

Annual Knawel
Corncockle

3. Seed which retained its vitality in dry storage but which lost it when buried:

Cut-leaved Crane's bill
Small-flowered Crane's bill
Two-rowed Barley
Winter Wheat
Perennial Ryegrass
Timothy
Cocksfoot
Swede
Turnip
Red Clover
White Clover
Yellow Trefoil

Table 1. *Survey of the experiment with buried seeds in 1934—39.*

N:o	Plant species.	Sown 21/3. 1935 after being buried 1 year. % plants in the field.	Sown 24/3. 1936 after being buried 2 years. % plants in the field.	Sown 5/4. 1937 after being buried 3 years. % plants in the field.	Sown 18/3. 1938 after being buried 4 years. % plants in the field.	Sown 7/3. 1939 after being buried 5 years. % plants in the field.	Sown 1934 after one winter's dry storage. % plants in the field.	Sown 1939 after 5 years dry storage. % plants in the field.	% Germinating capacity in the laboratory 1934. after 1 winter's dry storage.	% Germinating capacity in the laboratory 1939 after 5 years dry storage.
1	*Rumex crispus* L.	76	66	17	30	82	69	21	99	81
2	» » »	70	74	30	36	86	55	55	99	99
3	*Rumex acetosella* L.	45	13	5	14	62	34	39	77	87
4	*Polygonum tomentosum* Schrank	57	27	9	34	21	75	0	91	0
5	*Polygonum tomentosum* Schrank	17	6	1	10	18	77	0	85	0
6	*Scleranthus annuus* L.	44	2	1	7	2	51	0	77	18
7	*Agrostemma githago* L	0	0	0	0	—	96	0	99	1
8	*Chenopodium album* L.	54	18	20	38	56	30	28	65	47
9	» » »	54	27	21	16	59	18	54	66	74
10	*Papaver rhoeas* L.	56	17	2	19	30	24	19	56	79
11	*Thlaspi arvense* L.	92	78	81	76	87	49	0	78	1
12	» » »	51	76	86	80	70	80	0	84	0
13	*Sinapis arvensis* L.	54	69	75	73	84	79	72	84	66
14	*Geranium dissectum* L.	0	0	0	0	0	79	60	93	69
15	*Geranium pusillum* Burm.	3	3	2	2	3	81	63	99	92
16	*Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray	73	37	55	65	50	61	91	[1] 14	[2] 5
17	*Daucus carota* L	28	48	47	38	43	67	4	82	10
18	» » »	47	49	39	39	52	52	2	84	55
19	*Plantago lanceolata* L.	72	64	77	34	29	64	13	93	29
20	» » »	51	40	46	23	24	72	47	96	82
21	*Plantago major* L.	37	23	10	10	30	27	0	96	0
22	*Centaurea cyanus* L.	60	20	39	0	—	66	55	77	68
23	» » »	27	17	—	—	—	59	54	84	66
24	*Matricaria inodora* L.	45	34	17	9	7	31	0	92	21
25	*Chrysanthemum segetum* L.	55	34	68	27	12	37	4	75	11
26	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	27	38	51	19	55	27	0	86	0
27	» » » »	48	52	57	48	52	53	1	92	0
28	*Hordeum distichum* L.	0	0	0	0	0	98	60	99	82
29	*Triticum sativum* Lam.	0	0	0	0	0	94	8	96	65
30	*Lolium perenne* L.	1	0	0	0	0	90	38	97	73
31	*Phleum pratense* L.	29	8	21	7	20	52	4	96	23
32	*Dactylis glomerata* L.	21	2	0	0	0	79	17	98	63
33	*Brassica napus* L. var. *napobrassica* L.	1	2	2	1	1	80	44	96	86
34	*Brassica camp.* L. var. *rapifera* Metzg.	6	6	1	4	5	79	27	95	72
35	*Trifolium pratense* L.	3	1	1	0	1	67	4	83	9
36	*Trifolium repens* L.	4	1	3	4	4	73	28	75	55
37	*Medicago lupulina* L.	1	0	0	1	1	52	25	76	49

[1] Excl. 77 % non germinated »hard seeds.»
[2] » 79 % » » » »

4. Seed which lost its vitality in dry storage but which retained it when buried:

Pale Willow-weed	Greater Plantain
Field Penny-cress	Creeping Thistle

This grouping should of course not be taken too literally since many of the species are to be found on the limit between two groups and might perhaps with perfect justice be included in either of them. E. g. in group 1 Scentless Mayweed and Corn Marigold border on group 2 since, after being buried for 5 years, they germinated only 7 and 12 % respectively and after dry storage for 5 years only 21 % and 11 %. In group 2 Annual Knawel is a less typical representative than Corncockle, since the first-mentioned after being buried 1 year germinated 44 % and after 5 years of dry storage still 18 %. Of group 3, Turnip and Timothy germinated 5 % and 20 % respectively after being buried for 5 years and thus to some degree approach group 1. Pale Willow-weed and Greater Plantain are the least typical representatives of group 4 since, after being buried for 5 years, they germinated only about 20 % and 30 % respectively and thus to some degree approach group 2. As typical representatives of the four groups mention may be made especially of Curled Dock, Charlock, Annual Knawel, Corncockle, Small-flowered Crane's bill, Swede, Field Penny-cress and Creeping Thistle. For these 8 species the experimental results are presented in the Graphs which give more detailed information than the Table and therefore probably do not need to be commented on. It may be mentioned, however, that a number of species seem after 1 year of dry storage to germinate more slowly when sowed in an open field than after being buried 1 year in the soil. This applies to Curled Dock, Sheep's Sorrel, Fat Hen, Field Penny-cress, Hairy Vetch and Corn Marigold; it must be kept in mind, however, that sowing in the open in 1934 took place only in the end of May at which time the germination conditions were probably not so good as in 1935 when the seed was sown after being buried for 1 year; sowing then took place as early as the 21st March.

The following conclusions of interest to agricultural practice may probably be drawn from the material at hand. The weeds of groups 2 and 3 (Annual Knawel, Corncockle and the two *Geranium* species) belong to the type of plants which Jens Lind[1] once gave the striking name of »cultivated weed» which thus means weed plants, the seeds of which do not retain their vitality in the soil and only occur in the field when sown by man. These weeds may therefore be exterminated from the fields if one avoids sowing their seed, i. e. by using well-cleaned seed. In group 3 seed growers no doubt will notice Timothy and Turnip and to a certain degree also Swede, the seeds of which may lie in the soil for up to 5 years and produce plants, though only a few per cent. According to Dorph-Petersen (6) Mangold, too, may retain its vitality in soil for several years (see this article, p. 172). This presents a danger of crossing and contamination in the seed production and shows that care should be taken not to grow certain seed crops too frequently on the same area.

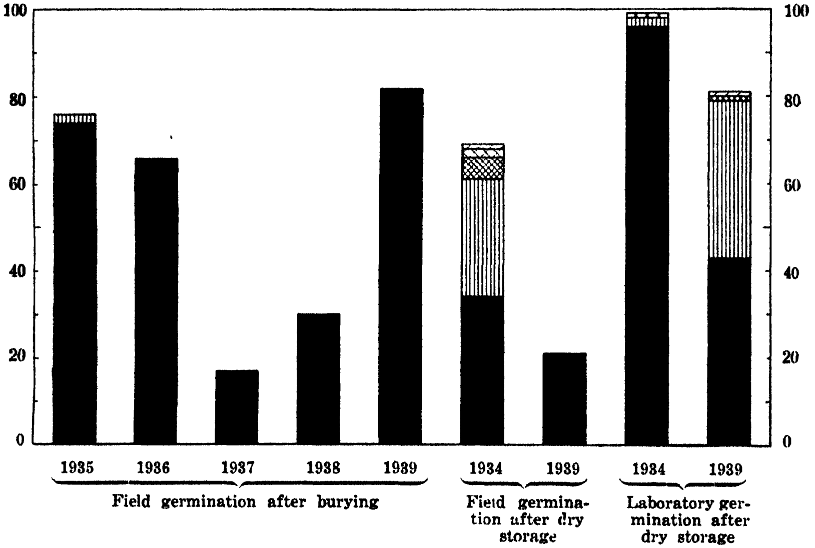
Groups 1 and 4 include weed species, the seeds of which may lie in the soil for years and still retain their vitality; to these species the old saying »Ill weeds grow apace» is applicable. Seed of such weeds brought up to the upper layers of the earth by deep ploughing may give a vigorous stand of weed species which perhaps have not been present in the field for several years or had the opportunity of throwing their seeds. In some cases where the appearance of such species on the field is rather inexplicable the negligence of previous years may be held responsible for it. Consequently, to get rid of these species the sowing of seed free of weeds is not sufficient. A proper treatment of the soil, including cultivation, weeding, hacking, etc., and in some cases spraying or dusting with chemicals must be applied — this being however technical agricultural questions lying outside the scheme of this report.

From a botanical point of view groups 1 and 4 are supposed to be the most interesting ones. Especially group 4 is characterised by the fact that seeds of these species lose their vitality completely when stored in the laboratory for five years, while they (particulary Creeping Thistle and Field Penny-cress) retain it well after being buried for 5 years in the soil where the seeds

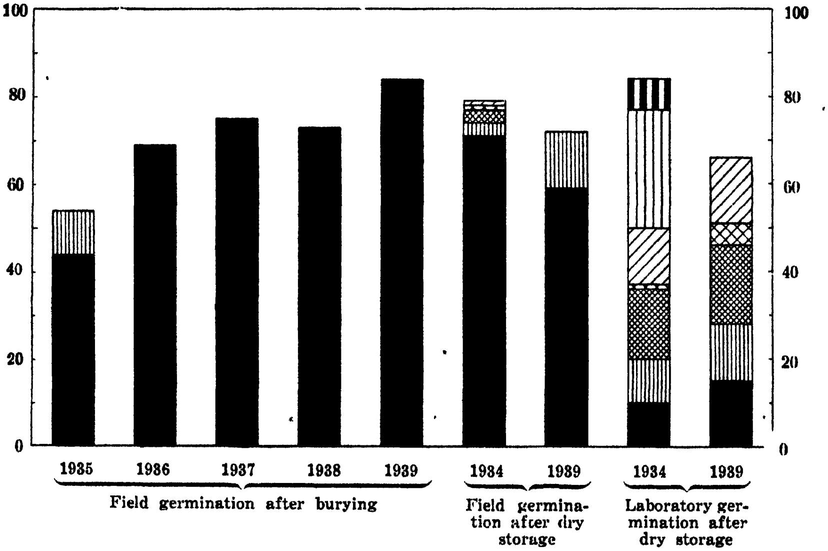
---

[1] »Ugeskrift for Landmænd», 1916, pp. 267—269 and 281—283.

1. Curled Dock, *Rumex crispus* L.

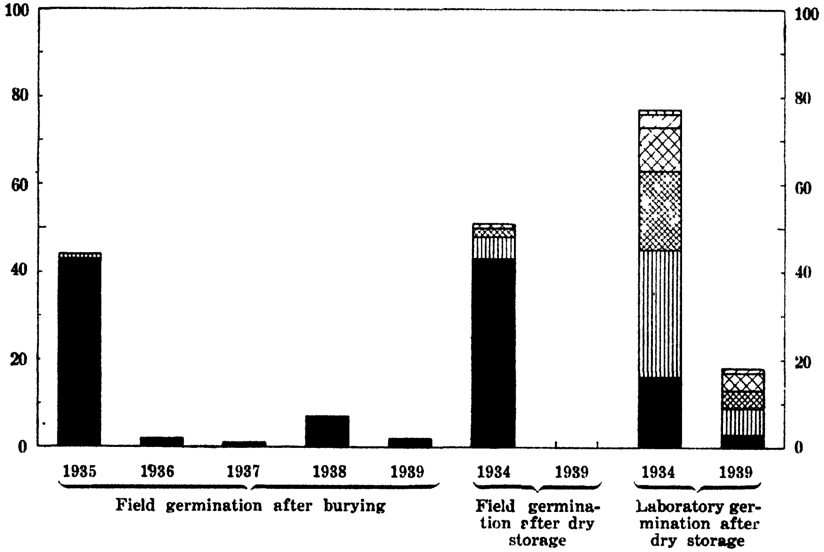


13. Charlock, *Sinapis arvensis* L.

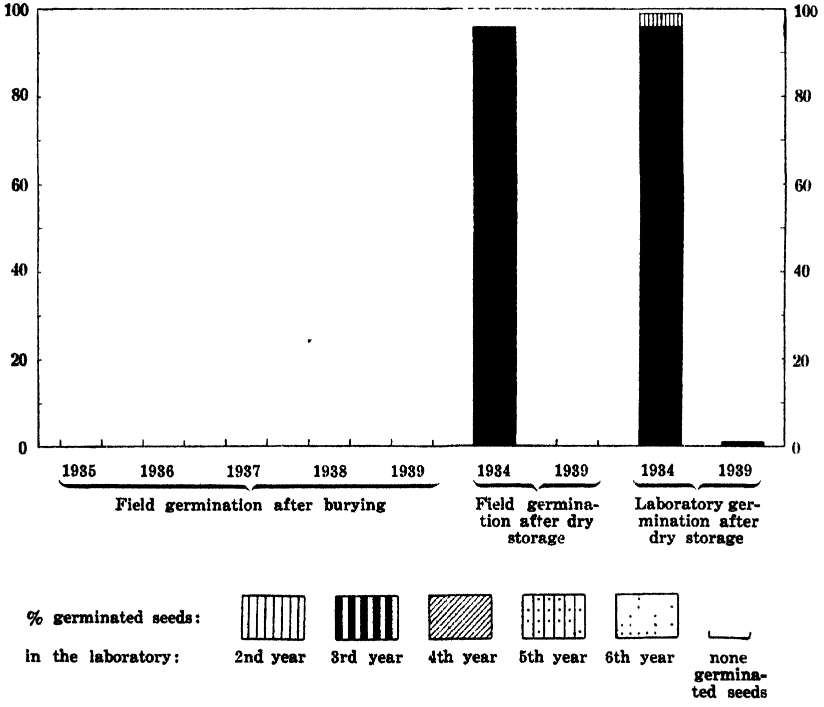


% germinated seeds:	■	▥	▩	▦	▨
in the laboratory:	1st week	1st month	3rd month	6th month	1st year
in the field:	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year

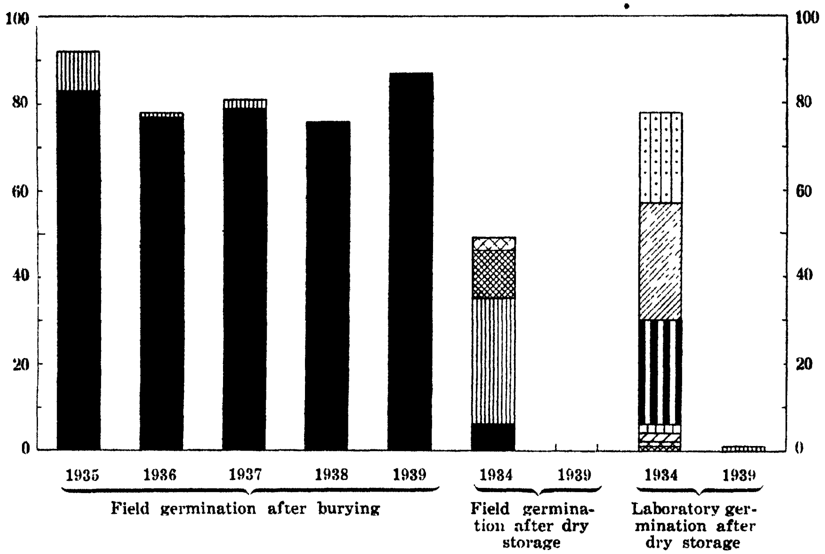
6. Annual Knawel, *Scleranthus annuus* L.



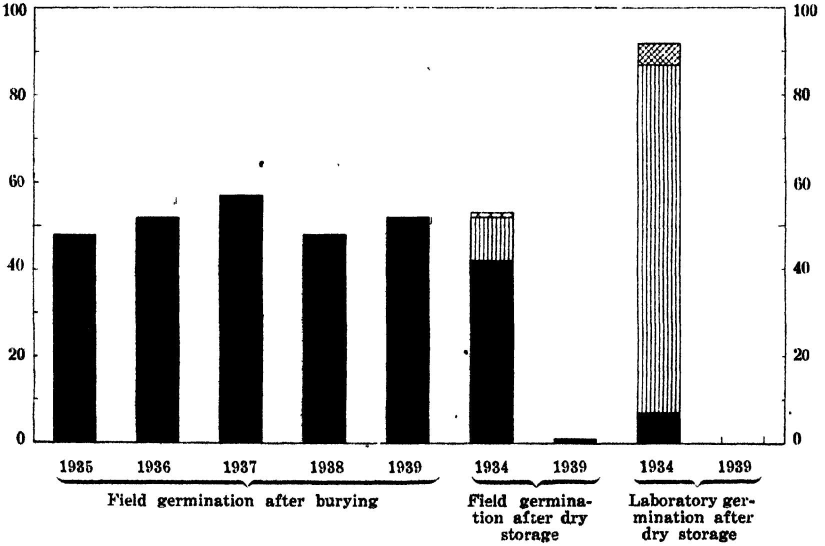
7. Corncockle, *Agrostemma githago* L.



11. Field Penny-cress, *Thlaspi arvense* L.

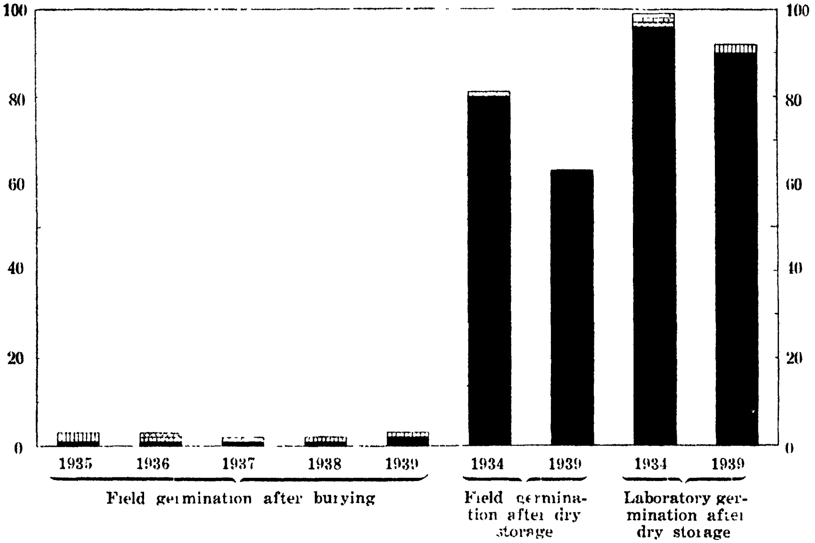


27. Creeping Thistle, *Cirsium arvense* (L.) Scop.

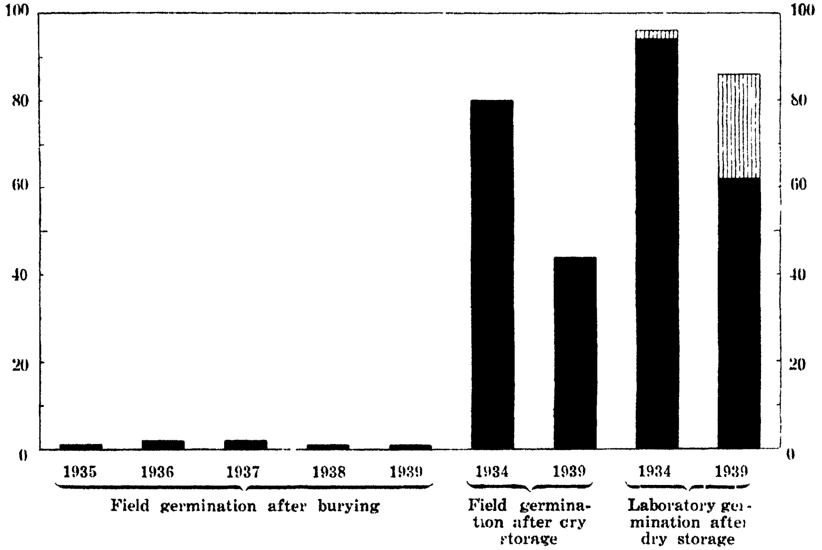


% germinated seeds:	▥	▮	▨	▦	░	⌴
in the laboratory:	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	none germinated seeds

15. Small-flowered Crane's bill, *Geranium pusillum* Burm.



33. Swede, *Brassica napus* L. var. *napobrassica* L.



% germinated seeds:	■	▥	▩	▨	⬚
in the laboratory:	1st week	1st month	3rd month	6th month	1st year
in the field:	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year

— without being brought to germinate or decay — are exposed to changing temperature and moisture conditions, changing composition of the surrounding air, attacks by fungi and bacteria, etc. Provisionally, it is only possible to guess whether it is the low oxygen tension, the higher carbon dioxide tension of the air of the soil, the moisture or the presence of certain substances in the soil that act in a preserving way on these seeds; it would probably be of considerable interest to get some information regarding these peculiar conditions.

In his experiments DUVEL made an attempt to throw some light on this aspect of the matter. Side by side with the seeds buried in flower-pots in the earth he placed sealed glass tubes with dry seed of the same sample, however only at the deepest depth, viz. 107 cms., and these tubes were dug up in 1908 after 5 years and the content was tested for germination in a greenhouse under the same conditions as in the case of the seeds which were buried after being mixed with soil in flowerpots. The result was reported by Goss (9, p. 361) and it appears that the majority of the species (especially the crop species) germinated better, some equally well and others more poorly, when buried in glass tubes than they did in soil.

Field Penny-cress which lost its vitality completely after being stored dry for 5 years at the Danish State Seed Testing Station, but retained a germinating capacity of 87 % after being buried for 5 years in the earth, according to Goss germinated 52 % when buried in soil and 53 % after being buried in glass tubes for 5 years. Greater Plantain which lost its vitality after 5 years dry storage at the Danish State Seed Testing Station but showed a germinating capacity of 30 % after being buried for 5 years in the earth, according to Goss germinated 10 % after being buried in the soil and 20 % after being buried in glass tubes for 5 years.

The difference in the experimental conditions used by Goss and in our experiments with dry storage is this, that in Goss' experiments the dry seeds lie in the soil, while we have them in the laboratory, where there is a fairly constant temperature of about 20° C all the year round, whereas the temperature in the soil at a depth of 107 cms. changes according to the season but is always lower than 20°. At the Station the seed was kept in paper-bags and in this way the moisture of the surrounding air was identical with that of the room where the relative humidity of the air fluctuates between about 50 and 75 %. No indication is given of the moisture of the air in the sealed glass tubes buried by Goss; but if nothing particular had been done in order to dry the seeds beforehand — which Goss does not mention — the moisture has probably been the same as in our experiments, with this difference, however, that the relative moisture of the air in the closed tubes has been comparatively high only at low temperatures, while the relative moisture of the air in the laboratory may quite easily be high simultaneously with a higher temperature.

No doubt, further studies should be made of these conditions, possibly by means of experiments with storage in closed tubes in refrigerating chambers where different temperatures might be tried, and closed tubes with seeds of different moisture content should centainly be included in such an experiment which may very well be of great practical importance to the storage of seed of certain crop plants which in the case of ordinary storage in bags in ware-houses retain their vitality only for a short time.

Literature cited.

1) *Beal, W. J.*, The vitality of seeds. Bot. Gaz., 11, p. 140, 1905.

2) *Brenchley, W. E.*, Buried weed seeds. Journ. Agric. Sci. (London), 9, p. 1—31, 1918.

3) *Chippindale, H. G.*, and *Milton, W. E. J.*, On the viable seeds present in the soil beneath pastures. Journ. Ecology, 22, p. 508—531, 1934.

4) *Darlington, H. T.*, Dr. W. J. Beal's seed viability experiment. Amer. Journ. Bot., 9, p. 266—269, 1922.

5) *Darlington, H. T.*, The 50-year period for Dr. Beal's seed viability experiment. Amer. Journ. Bot., 18, p. 262—265, 1931.

6) *Dorph-Petersen, K.*, Nogle Undersøgelser over Ukrudsfrøs Forekomst og Levedygtighed, udførte ved Statsanstalten Dansk Frøkontrol 1896—1910. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 17, p. 584—626, 1910.

7) *Dorph-Petersen, K.*, Examinations of the occurrence and vitality of various weed seed species under different conditions, made at the Danish State Seed Testing Station during the years 1896—

1923. Rep. IV. Intern. Seed Test. Congr., p. 124—138, Cambridge 1925.

8) *Duvel, J. W. T.*, The vitality of buried seeds. U. S. Dept. Agric. Bur. Plant Industry, Bull. 83, 1905.

9) *Goss, W. L.*, The vitality of buried seeds. Journ. Agric. Res., 29, p. 349—362, 1924.

10) *Goss, W. L.*, Germination of buried weed seeds. Bull. Dept. Agric. Calif. 28—2, p. 132—135, 1939.

11) *Korsmo, E.*, Ugress i Nutidens Jordbruk, 694 p., Oslo 1925.

12) *Malzew, A.*, Die Unkräuter auf den Feldern in Petersburger Gouvernement. Bull. d. Bur. f. angew. Bot., 2, p. 81—170, 1909.

13) *Milton, W. E. J.*, The occurrence of buried viable seeds in soils at different elevations and on a salt marsh. Journ. Ecology, 27, p. 149—159, 1939.

14) *Peter, A.*, Kulturversuche mit »ruhenden» Samen. Nachricht. Kgl. Ges. Wiss. Göttingen, No. 17, p. 673, 1893.

15) *Putensen*, Untersuchungen über die im Ackerboden enthaltenen Unkrautsämereien. Hann. Land- u. Forstw. Vereinsblatt, 21. Jahrg., p. 514, 1882.

16) *Wehsarg, O.*, Das Unkraut im Ackerboden. Arb. deutsch. Landw.-Ges., Hft. 226, p. 1—87, 1912.

17) *Wehsarg, O.*, Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Arb. deutsch. Landw.-Ges., Hft. 294, p. 1—515, 1918.

Zusammenfassung.

Keimung von in der Erde eingegrabenen und trocken aufbewahrten Samen.

I. 1934—39.

Nach einer Übersicht über die wichtigste Literatur über die Lebensfähigkeit eingegrabener Samen wird darauf aufmerksam gemacht, dass diese Frage in einer rationellen Weise durch direkte Versuche gelöst werden muss, d. h. durch Eingraben unter natürlichen Verhältnissen von Samen, deren Anzahl und Keimfähigkeit im voraus festgestellt worden sind. Diesbezügliche Versuche sind bis jetzt nur von Beal (1) [von Darlington (4 und 5) weitergeführt], Duvel (8) [von Goss (9 und 10) weitergeführt] und Dorph-Petersen (6 und 7) ausgeführt worden.

In Fortsetzung der Arbeit von Dorph-Petersen hat die dänische Staatssamenkontrolle 1934 einen neuen Versuch nach einer noch grösseren Skala bewerkstelligt, der wahrscheinlich bis 1983 fortgesetzt werden wird. Die Resultate der ersten fünfjährigen Periode sind nachstehend mitgeteilt.

400 Samen von je 29 Arten der in der dänischen Landwirtschaft vorkommenden wichtigsten Kultur- und Unkrautpflanzen (Liste der Arten, siehe S. 173) wurden in einer Tiefe von 25 cm in kleinen Blumentöpfen, in denen die Samen mit Erde gemischt waren, in den Boden eingegraben. Jedes Frühjahr wurde eine Serie von Töpfen aufgegraben und in Rahmen von 50 cm×50 cm im Freien ausgesät.

Die Hauptergebnisse sind in Tabelle 1, S. 179, aufgeführt. Die fünf ersten Rubriken von links an zeigen die Keimung auf dem Felde der bzw. 1, 2, 3, 4 und 5 Jahre lang eingegrabenen Samen. Die zwei nächsten Rubriken zeigen die Keimung auf dem Felde von 1 und 5 Jahre lang trocken aufbewahrten Samen und die zwei letzten Rubriken die Keimung im Laboratorium auf dem Jacobsen'schen Apparate von 1 und 5 Jahre lang trocken aufbewahrten Samen.

S. 178 findet sich eine allgemeine Übersicht der studierten Arten, aus welcher ihr Verhalten sowohl unter trockener Aufbewahrung als auch beim Eingraben in der Erde hervorgeht:

1. Lebensfähigkeit der Samen unter trockener Aufbewahrung und beim Eingraben in der Erde erhalten.
2. Lebensfähigkeit der Samen unter trockener Aufbewahrung und beim Eingraben in der Erde verloren.
3. Lebensfähigkeit der Samen unter trockener Aufbewahrung erhalten, aber beim Eingraben in der Erde verloren.
4. Lebensfähigkeit der Samen unter trockener Aufbewahrung verloren, aber beim Eingraben in der Erde erhalten.

Da die Unkrautarten der Gruppen 2 und 3 ihre Lebensfähigkeit in der Erde verlieren, können sie als »kultivierte Unkräuter» bezeichnet werden. Solche Arten kommen nur auf dem Felde vor, wenn sie von den Menschen ausgesät werden. Sie können durch den Gebrauch von gut gereinigten landwirtschaftlichen Sämereien beseitigt werden. Alle die hier studierten Kulturpflanzen gehören zur Gruppe 3, wogegen aber Timothe, Turnips und Kohlrüben nach fünfjährigem Eingraben in der Erde keimfähig waren, obwohl sie nur wenige Prozent Keimlinge erzeugten. Im Samenbau bedeutet dies eine Gefahr kreuzweiser Befruchtung von verwandten Arten auf dem gleichen Felde.

Die in den Gruppen 1 und 4 (nur Unkräuter) aufgeführten Arten bewahren ihre Lebensfähigkeit sehr gut, wenn sie in Erde eingegraben sind. Für die Beseitigung derartiger Unkräuter sind andere Mittel, z. B. Bodenbearbeitung, Hacken, Spritzen usw., zu verwenden.

Von botanischen Gesichtspunkten aus sind die in Gruppe 4 aufgeführten Arten vielleicht die interessantesten, weil sie ihre Lebensfähigkeit in Erde einigermassen bewahren, während sie aber bei trockener Aufbewahrung 5 Jahre lang im Laboratorium dieselbe fast vollständig verlieren.

In den von DUVEL [von Goss (9) S. 361 berichtet] ausgeführten Versuchen wurden kleine Glasröhren mit trockenen Samen neben mit Erde in Blumentöpfen gemischten Samen im Boden eingegraben. Die Samen von Feld-Pfennigkraut und Grosser Wegerich bewahrten ihre Lebensfähigkeit einigermassen in den eingegrabenen Glasröhren, während in unseren Versuchen die gleichen Arten unter trockener Aufbewahrung im Laboratorium ihre Lebensfähigkeit verloren. Wahrscheinlich muss das Verhalten solcher Arten sowie gewisser Kulturarten, z. B. von Forstsamen, die unter trockener Aufbewahrung ihre Lebensfähigkeit sehr schnell verlieren, in Einzelheiten studiert werden, möglicherweise durch Versuche in Kühlräumen bei verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

†

G. Wieringa (1883–1940).

Am 12 Juni 1940 entschied der in der internationalen Samenwelt wohlbekannte Mitarbeiter G. Wieringa, Abteilungsvorstand an der Reichsversuchsanstalt für Samenkontrolle in Wageningen, nach einem 27-jährigen Dienst an dieser Station. Leider hat er die Entbehrungen und Anstrengungen während einer gezwungenen Evakuierung aus Wageningen nicht vertragen können.

Wieringa hat immer sein Leben der internationalen Arbeit gewidmet. Er hat mehreren Samenkongressen beigewohnt und in den »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle» manche Beiträge veröffentlicht. Manche Kollegen lernten ihn kennen und würdigen während ihres Aufenthaltes an der Wageninger-Versuchsstation, mit vielen hat er auf angenehme Weise zusammengearbeitet.

Durch seinen Tod hat die Reichsversuchsstation einen gewissenhaften Beamten und die Internationale Vereinigung für Samenkontrolle ein tüchtiges Mitglied verloren.

Wageningen, Juni 1940.

W. J. F.

Comptes-rendus de livres, résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

J. E. Aalto-Setälä: Mallasohran itävyysvaatimuksesta ja itävyyden toteamisesta. (Über die Forderungen an Keimfähigkeit der Malzgerste und Feststellung derselben.) Mallasjuomat, Helsinki 1939, S. 393—403. (Finnisch).

Im 3. § des Anbauvertrages von Malzgerste der Mälzereien ist vorgeschrieben, dass die gelieferte Gerste folgende Anforderungen für die Keimfähigkeit erfüllen soll: »Die Keimfähigkeit im Verlaufe von vier Tagen in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung und Zimmertemperatur soll mindestens 92 % betragen.» Die Ernte des Jahres 1938 war bezüglich der Keimfähigkeit gut und entsprach im grossen und ganzen diesen Bedingungen. Es kamen jedoch auch solche Partieen vor, welche ein so hohes Keimfähigkeitsprozent bei Keimversuchen in Wasserstoffsuperoxydlösung nicht erreichten, taten dies wohl aber in Quarzsand, ja, einige keimten darin sogar ganz ausserordentlich gut (Tab. 1).

Tab. 1. *Keimversuche mit Malzgerste im Jahre 1938.*

Kontrolle No.	Keimprozent, in 4 Tagen bei Zimmertemperatur	
	In $^3/_4$ %iger H_2O_2-Lösung	Im Sande
8516	82	92
8534	89	93
8645	89	99
9588	88	94
10365	91	97
13108	90	94
16108	88	94
16145	87	92
16147	89	95
16153	89	94
16684	90	96

Da die Keimungsergebnisse sich so gestalten können, so entsteht ganz natürlich die Frage, welches von den erhaltenen Resultaten das richtigere ist, wenn man den Wert der fraglichen Braugerstenpartieen beurteilen will. Das Keimen in Wasserstoffsuperoxydlösung wird in der Praxis deshalb angewandt, weil Gerste mit mangelnder Keimreife beim Anwenden dieses Verfahrens besser keimt als bei Keimversuchen im Sande. Wenn aber keimunreife Gerste bei einer Temperatur von 9—10° zum Keimen gebracht wird, keimt sie ebenso gut oder sogar besser als in Wasserstoffsuperoxydlösung (Tab. 2). Die Keimung dauert zwar länger, im ganzen etwa 7—9 Tage. Es wird behauptet, dass diese Verzögerung von 3—5 Tagen für den Handel mit Gerste nachteilig ist.

Tab. 2. *Keimversuche mit Malzgerste im Herbst 1938.*

Kontrolle No.	Keimprozent in 4 Tagen bei Zimmertemperatur		Keimprozent in 7—9 Tagen bei + 10° C im Sande
	In $^3/_4$ %iger H_2O_2-Losung	Im Sande	
34	100	93	100
49	99	90	99
71	91	76	94
108	98	85	98
133	98	86	98
186	99	49	99
206	97	75	99
209	96	91	95
326	99	78	98
Im Mittel	97.4	80.8	97.8

Das in Kälte erhaltene Keimungsergebnis ist nach der Annahme des Verfassers dasjenige, das der Praxis am besten entspricht, denn in den Mälzereien kann man im Herbst und im Winter beim Bereiten von Malz eine ziemlich niedrige Keimtemperatur halten, und das Zubereiten von Malz wird auch bei ganz niedriger Temperatur begonnen. Das Keimen mit Hilfe von Wasserstoffsuperoxydlösung hat aber auch kein Gegenstück in der Praxis, da beim Mälzen nur reines Wasser und Mälztemperatur in Frage kommen.

Wenn die Gerste vollständig keimreif ist, ergibt das Keimen in Wasserstoffsuperoxydlösung kein besseres Resultat als dasjenige im

Sande bei Zimmertemperatur, man erhält im Gegenteil oft ein niedrigeres Keimprozent, wie aus der Tab. 1 ersichtlich ist.

Die Reife- und Erntezeit der Gerste im Jahre 1937 ist von schönem Wetter besonders begünstigt gewesen. Dies hatte zur Folge, dass die Gerste sofort nach dem Dreschen beinahe vollständig keimreif war. Nur von den im September untersuchten Proben erhielt man durchschnittlich 0,5 % bessere Resultate von Keimversuchen in Wasserstoffsuperoxydlösung als im Sande bei Zimmertemperatur. Im März-April des darauffolgenden Jahres erhielt man dagegen im Sande bei Zimmertemperatur durchschnittlich 2,4 und 2,3 % höhere Ergebnisse, so dass die Wasserstoffsuperoxydlösung offenbar ein Sinken der Keimprozente herbeigeführt hatte.

Die Malzgerstenernte des Jahres 1938 war, als man dieselbe in der staatlichen Samenkontrollanstalt zu untersuchen begann, in demselben Masse keimreif wie die Ernte des Jahres 1937. Im August keimte die Malzgerste während 4 Tage 6,8 % besser in Wasserstoffsuperoxydlösung bei Zimmertemperatur als im Sande, aber im Sande von +10° C war das Keimergebnis 0,4 % besser als in Wasserstoffsuperoxydlösung. Vom Oktober des Jahres 1938 an hatte die Melzgerste schon beinahe ihre vollständige Keimreife erreicht und von da an erhielt man dauernd ein niedrigeres Keimprozent in Wasserstoffsuperoxyd, im Mai im Mittel 2,8 % niedriger als im Sande bei Zimmertemperatur und 3,8 % niedriger als im Sande bei +10° C.

Dies beruht anscheinend darauf, dass die Wasserstoffsuperoxydlösung neben ihrem oxydierenden Einfluss auf die Körner auch giftig auf dieselben, besonders auf die beschädigten Körner, einwirkt.

Um festzustellen, in welchem Masse der Embryo der Gerstenkörner beschädigt oder entblösst sein kann, und doch noch eine Keimung der Körner in einer ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung zustandekommen kann, wurden an der staatlichen Samenkontrollanstalt im Frühjahr 1939 Versuche vorgenommen. Für diese Versuche wählte man Malzgerstenproben, welche sowohl in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung als im mit reinem Wasser befeuchteten Sande gut gekeimt hatten.

In Gruppe a der obigen Tabelle sieht man, dass das Entblössen des Embryos und ein geringes Verletzen desselben beim Keimen der Malzgerste in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung ernste Störungen verursachen. Besonders leidet die Keimungsgeschwindigkeit darunter, denn sie erzielt in 3 Tagen nur 13,0 %. In Gruppe b sieht man, dass sogar ein vorsichtiges Entblössen des Embryos beim Keimen der Gerste in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung bedeutende Störungen hervorruft. So beträgt dabei die Keimung in 3 Tagen nur 53,3 % und in 4 Tagen 83,0 %, während sie im Sande dagegen 99,8 % beträgt. Man braucht aber den Embryo nicht einmal zu entblössen, denn schon ein geringfügiges und vorsichtiges Abheben der Spelzen des Embryos

Tab. 3. *Keimversuche mit Malzgerste im Frühjahr 1939.*
Die Keimversuche wurden bei Zimmertemperatur vorgenommen.

Anzahl der Versuche	Art der Behandlung	Das Keimprozent			
		In $^{3}/_{4}$ %iger H_2O_2-Lösung		Im Sande	
		In 3 Tagen	In 4 Tagen	In 3 Tagen	In 4 Tagen
2	a				
	Unbehandelt	88.0	94.0	95.5	97.5
	Die Spelzen vom Embryo entfernt und der Embryo etwas verletzt	13.0	57.3	97.8	98.5
2	b				
	Unbehandelt	92.5	95.8	99.3	99.8
	Die Spelzen vom Embryo vorsichtig entfernt	53.3	83.0	99.8	99.8
2	c				
	Unbehandelt	96.0	97.0	97.3	97.3
	Die Spelzen vom Embryo geöffnet (etwas gehoben)	83.3	91.5	97.8	98.3
2	d				
	Unbehandelt	93.3	94.9	96.1	96.3
	Die Spelzen vom Embryo geöffnet (etwas gespaltet)	75.8	86.2	96.3	96.6
7	e				
	Unbehandelt	93.9	95.2	96.3	96.4
	Das Ende des Embryos des Kornes etwas gegen einen Tisch gedrückt	89.2	93.6	97.2	97.4

genügt, um die Keimfähigkeit in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung ziemlich bedeutend herabzusetzen, wie aus den Gruppen c und d ersichtlich ist. Man hat ausserdem Versuche gemacht, um zu ermitteln, wie das Eindrücken des Kornembryos wirkt, wobei sich die Spelzen etwas vom Korn lösen, dies hinterlässt aber keine von aussen sichtbare Beschädigung. Diese Ergebnisse zeigt Gruppe e. Wir ersehen daraus, dass eine sogar noch recht schwache Behandlung von Malzgerste ihre Keimfähigkeit in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung mehr oder weniger stark beeinträchtigen kann.

Bei dem Versuche kam sogar ein Fall vor, wo 70,5 % der Gerstenkörner, deren Embryoende etwas eingerdrückt wurde, in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung in 3 Tagen, und 89 % in 4 Tagen gekeimt hatten, wogegen 100 % im Sande bereits nach 3 Tagen gekeimt hatten. Dies beweist, dass die Körner der Gerste in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung schwach keimfähig sein können, obgleich es schwer ist, an ihnen mit blossem Auge oder sogar mit einer Lupe irgend eine Beschädigung zu entdecken, wie es sich bei den zu den Gruppen d und e gehörenden Körnern verhält. Da sie im Sande gut keimen und da man an ihnen während des Keimens weder Schimmel noch andere Störungen bemerkt und da die entwickelten Keime ferner ganz normal sind, dürfte man annehmen, dass solche Gerste eine gute Malzgerste sei.

Auf Grund des oben Angeführten schlägt der Verfasser vor, dass die Anforderungen für die Keimfähigkeit der Malzgerste folgenderweise verändert werden sollten: Die Keimfähigkeit während vier Tage in mit reinem Wasser befeuchtetem Sande, bei Zimmertemperatur, soll mindestens 92 % aufweisen. Als eine Parallelanforderung wird eine Keimung in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung verlangt, und, falls man hierbei ein besseres Ergebnis erreicht, wird dies als Grund für die Preisbestimmungen genommen.

Eine noch bessere als die obige Art und Weise wäre das Bestimmen der Keimfähigkeit bei einer Temperatur von +10° C, wobei die Keimzeit einige Tage länger dauern würde.

K. Olsonen.

J. E. Aalto-Setälä: Mallasohratarkastusten idätysajasta. (Über die Keimzeit bei der Prüfung der Malzgerste.) Mallasjuomat, Helsinki 1939, S. 445—450. (Finnisch).

Ein ideales Malzkeimpflänzchen ist auf der Fig. 1 abgebildet. Es hat starke Wurzeln mit Wurzelhaaren und das Stengelglied wächst längs dem Rücken des Kornes indem es unter den Spelzen an der Spitze des Kornes zum Vorschein kommt. Beim Mälzen wird die

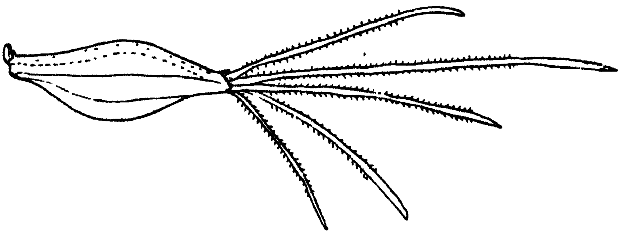


Fig. 1.

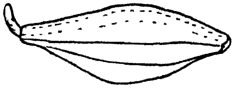


Fig. 2.

Entwicklung der Keimwurzeln für wichtig angesehen. So wird der auf Fig. 2 dargestellte Keimling, wo nur das Stengelglied sich entwickelt hat, beim Keimversuch als wertlos betrachtet. Fig. 3 zeigt einen Keim, bei dem nur die Wurzeln sich entwickelt haben. Es ist möglich dass ein solcher Keim vom Standpunkt des Mälzens befriedigend ist, wenn er nur genügend starke Wurzeln aufweist. Auf Fig. 4 ist ein Keim dargestellt, wo das Stengelglied direkt zum Vorschein kommt, ohne vorher unter den Spelzen längs dem Rücken des Kornes zu wachsen. Bisweilen kommt es vor, dass das Stengelglied ein bisschen unter den Spelzen, etwa ein Drittel der Kornlänge vordringt und sich hier hindurchbricht (Fig. 5). Solche Keime, welche sich aus beim Dreschen beschädigten Körnern entwickeln, sind laut den geltenden Bestimmungen als tauglich zu betrachten und werden bei Keimversuchen als gekeimt angesehen. Vom Standpunkte des Mälzens der Gerste, werden sie jedoch als nicht wünschenswert betrachtet.

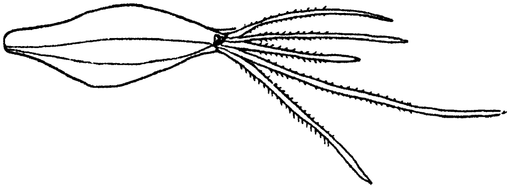


Fig. 3.

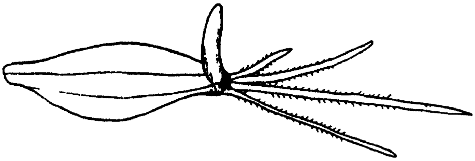


Fig. 4

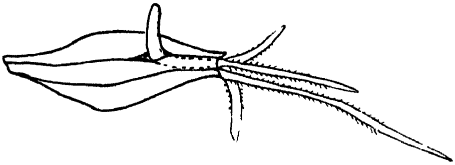


Fig. 5.

Bei der Auslese reiner Malzgerstenkörner versucht man alle solche Körner, die so beschädigt sind, dass sie entweder überhaupt gar nicht keimen oder aus welchen vom Standpunkt des Mälzens aus betrachtet sich ein anormaler Keim entwickelt, zu s. g. »*reinen beschädigten*» Körnern wegzuzählen. Es ist jedoch nicht möglich eine solche Absonderung im Zusammenhang mit einer Reinheitsanalyse ganz tadellos durchzuführen. Deshalb muss sie durch einen Keimversuch ergänzt werden. Für diesen Zweck soll klargelegt werden, welche Keime als tauglich und welche als beschädigt zu betrachten sind.

Das Keimen von Malzgerste wird an der staatlichen Samenkontrollanstalt zu Helsinki bei Zimmertemperatur (etwa 18--20° C) ausgeführt, und zwar entweder in feuchtem Sande oder durch Aufweichen der

Körner während eines Tages in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung, wonach die Körner in mit derselben Flüssigkeit befeuchtetem Filtrierpapier eingekeimt werden oder auch hält man die Körner dauernd in jeden Tag gewechselter ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung. Unter solchen Keimungsverhältnissen erhält man im allgemeinen ein Keimresultat in 3 bis 4 Tagen, wobei man an den Keimlingen Wurzel- und Stengelteil deutlich unterscheiden kann. Beim Keimen im Sande sieht man Wurzeln unter den Spelzen (Fig. 6) nach Verlauf eines Tages heraustreten, und das Stengelglied ist angeschwollen und deutlich unter den Spelzen zu spüren. Nach zwei Tagen haben die Wurzeln etwa ⅓—¼ der Länge des Kornes erreicht und der Stengel etwa ein Drittel der Länge des Kornes (Fig. 7). Nach Verlauf von drei Tagen hat der Gerstenkeim den auf Fig. 1, 2, 4 und 5 gezeigten Entwicklungsgrad erreicht. Nachdem die Körner einen ganzen Tag in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung gewesen sind, haben sie das auf Fig. 6 gezeigte Stadium erreicht. Falls die Lösung dann erneut wird und die Körner nochmals 24 Stunden darin liegen bleiben, haben sich aus den Körnern Keimlinge entwickelt, deren Wurzeln ein paar mm. lang und unbehaart sind und die Stengelglieder etwas länger, etwa 3-4 mm. sind (Fig. 8). Auf diesem Stadium verbleibt der Keim auch ferner, denn die Wasserstoffsuperoxydlösung verhindert sein weiteres Wachsen. Wie sich der Keim späterhin unter anderen Bedingungen entwickelt hätte, weiss man auf Grund der vorhandenen Umstände nicht mehr, als dass man eine normale Entwicklung desselben voraussetzt. Das Keimen in ¾ %iger Wasserstoffsuperoxydlösung kann fortgesetzt werden, wenn Körner, welche in dieser Lösung einen ganzen Tag gelegen haben, in Filtrierpapier, das damit befeuchtet wurde, eingewickelt werden. Aus diesen Körnern entwickelt sich alsdann an einem Tage ein auf Fig. 9 gezeigter Keim, der demjenigen auf Fig. 7 gezeigten sehr ähnlich ist, mit dem Unterchied jedoch, dass die Wurzeln Wurzelhaare beinahe völlig vermissen. Falls das Keimen noch den dritten Tag fortgesetzt wird, bilden sich an den Wurzeln Wurzelhaare (Fig. 10), die Keime sind aber in ihrer Entwicklung im Vergleich zu den auf Fig. 1 gezeigten zurückgeblieben, die beim Keimen ebenso lange mit Wasser befeuchtet waren. Bisweilen bleiben die Wurzeln sogar

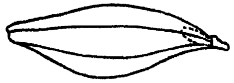


Fig. 6.

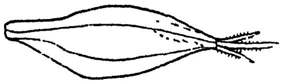


Fig. 7.

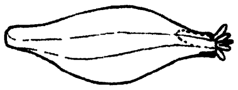


Fig. 8.

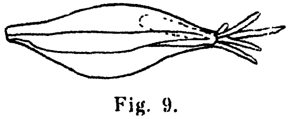


Fig. 9.

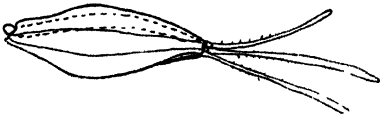


Fig. 10.

im mit Wasserstoffsuperoxyd befeuchteten Papier sehr kurz. Das Stengelglied leidet im Papierkonvolut unter der nachteiligen Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds nicht in demselben Masse, wie Fig. 11 zeigt, wo der Keim 4 Tage alt ist. Bisweilen schrumpft er durch diese Einwirkung sehr zusammen, weshalb es sich im allgemeinen als schwer erweist zu beurteilen, welcher Keim normal ist, welcher, vom Wasserstoffsuperoxyd beeinflusst, anormal entwickelt, und welcher infolge von Dreschbeschädigungen oder anderen Ursachen nicht den normalen Keimverlauf zeigt.

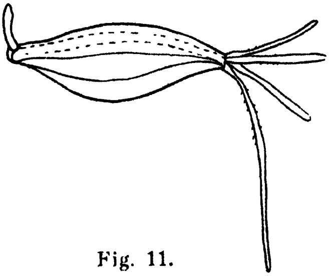


Fig. 11.

Bei Keimversuchen von Gerste in Kälte (+10° C) ist es leichter als bei Zimmertemperatur oder in Wasserstoffsuperoxyd die Entwicklung der Keime zu verfolgen und sie nach ihrer Entwicklung zu beurteilen, sowie normale von anormalen zu unterscheiden. Bei einer Temperatur von +10° C ist das Gerstenkorn nach Verlauf von zwei Tagen im auf Fig. 12 gezeigten Stadium und nach drei Tagen im auf Fig. 7 gezeigten. Nach vier Tagen ist der Keim wie Fig. 13 zeigt. Es dauert 5—7 Tage bis das Stengelglied so viel gewachsen ist, wie Fig. 1 zeigt. Es soll noch erwähnt werden, dass bei Keimversuchen bei +10° C Beobachtungen über Verschimmeln der Körner leichter als bei Zimmertemperatur gemacht werden können. Bei Keimversuchen in Wasserstoffsuperoxyd wird das Auftreten von Schimmel vollständig vermieden.

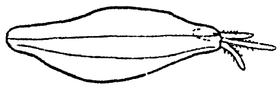


Fig. 12.

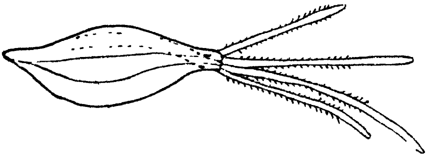


Fig. 13.

Auf Grund des oben Angeführten schlägt der Verfasser vor, dass das Keimen von Malzgerste bei einer Temperatur von +10° C in feuchtem Sande geschehen solle. Die Keimpflänzchen sollten nach Verlauf von vier Tagen bei auf Fig. 13 gezeigtem Entwicklungsstadium gezählt werden. Direkt aus dem Embryo an der Aussenseite der Spelzen gewachsene Keime sind dann auf von Fig. 4 und 5 gezeigten Entwicklungsstadien. Ein geübtes Auge kann in einem so frühen Stadium feststellen, ob ein Keimling normal ist. In Ausnahmefällen könnte ein besonders geübter Beobachter und Zähler das Zählen der gekeimten Körner schon nach Verlauf von drei Tagen bewerkstelligen, wenn man sich damit begnügen wollte, die Keime der Gerste auf dem von Fig. 7 gezeigten Stadium zu zählen. Dies entspricht gut dem Keimen in Wasserstoffsuperoxyd, denn darin,

auch wenn man die Körner während der ganzen Keimzeit in stets erneuter Wasserstoffsuperoxydlösung hält, entwickelt sich der Keim nicht einmal so weit, wie wir auf Fig. 8 sehen.

K. OLSONEN.

H. Eggebrecht: Methodik der Samenuntersuchung. (Methodics of seed testing). — Forschungsdienst 1939, *8*, S. 411—417.

Last year the following questions were dealt with by the Working Committee on »Methodics of Sead Testing» and new tasks planned within the »Forschungsdienst»:.

Germinating capacity. By means of colouring methods applied on the embryo an indication of the germinating capacity should be found in a biochemical way, i. e. without a germination test. The solutions used are reduced by the cell and thus cause a characteristic coloration of the embryo. This makes it possible judge of the germination value after a short time — about 2 days — as compared with the often long duration of test hitherto required. As means of colouring, dinitro-benzol (according to GUREWITSCH) and acid sodium selenite (according to EIDMANN) are used. The selenite method is obviously the most adequate.

Genuineness. The possibility of separating species or varieties by means of the quartz lamp was examined especially in the case of oats, peas and ryegrass. For practical purposes the establishment of the genuineness of fodder and sugar beets in the seedling stage is of great importance. Furthermore, the determination of genuineness plays an important part in respect of the judgment of field legumes, especially in the case of deviations of type.

In view of the *determination of moisture content* electrometrical quickmethods were re-tested as to their usefulness. Further questions refer to the methods of testing medical herbs and sweet-smelling and aromatic plants as to which the experience available is comparatively small. At present however all questions relating to the safe storage and preservation of the seed are of principal importance. Results of examinations of the influence of different methods of storing on the hardseededness are already available.

For the time being the *storage of hemp seed* for which experience as to the most appropriate method of storing is hardly available, is of great importance. The examinations are not limited to deal with the influence of the thickness of the seed layer on the germinating capacity and the seedling vigour but include also different preparations as means of conservation as well as control of mites. The results available do not however permit of any final judgment. Even after one year's storage hemp may lose very much in value. The question of reducing as much as possible damages and faults due to storage must therefore be thoroughly examined. As far as it has hitherto been possible to conclude from the experiments, the depth of the layer of hemp seed stored in heaps should be as little as possible (15 cms). Storage in bags and storage in heaps did not present differences. Examinations must be made however to establish the conditions in the case of big lots stored in bags piled up one on another. The treatment with six different disinfectants showed no influence on the preservation of the germinating capacity. However, after one year's storage the use of two other preparations proved to be extremely favourable, a stimulation being apparently obtained. The examinations should be continued along these lines also in respect of attack by mites.

O. NIESER.

/ Translated by K. SJELBY.

H. Eggebrecht and *W. Bethmann:* Das Selenfärbeverfahren im Vergleich zu der üblichen Keimprüfung, insbesondere bei Wintergerste mit Keimruhe. (The selenite colouring method in comparison with the ordinary germination test, especially in the case of dormant winter barley). — Angewandte Botanik, 1939, *21,* S. 448—455.

The results of all the germination and the selenite experiments with cereal samples agreed within the allowable latitudes. It is not possible however, by means of the selenite coloration, to fix an exact figure indicating the extent of dormancy. The selenite test has the advantage over the ordinary germination test, especially in the case of dormancy, that after 2 days it is possible to make an estimation of the germinating capacity, while the germination test requires 10 days or, in the case of dormant seed even more. But unfortunately the selenite method demands more work than the ordinary germination method.

O. NIESER.

/ Translated by K. SJELBY.

R. Fürtauer: Keimungsförderung von Beerenobstsamen. (Promotion of the germination of berry-seeds). — Gartenbauwissenschaft 1939, *14,* S. 141—150.

The most important representatives of the cultivated plants included under the collective name of »berries», i. e. Currants, Gooseberries, Raspberries and Blackberries, all possess the common quality of germinating very poorly and irregularly. Excepted therefrom are only

Strawberries, the seeds of which germinate quickly and well at any season of the year. The author has examined only representatives of the genus *Rubus* (Raspberries and Blackberries) and the genus *Ribes* (Currants and Gooseberries) in detail. In the literature dealing with this subject it is indicated that seeds of *Ribes grossularia* sown in August will germinate in the autumn, those sown in the spring already in April. The seeds of the species tested were obtained after harvest by squeezing the berries which were afterwards washed out; then the seeds were dried in the air and finally, in the majority of cases, in August or September stratified in dishes with moist sand. During the winter the dishes were kept in a cold cellar at +1° or +2° C. Then sowing in beds or boxes was done in the spring. The germination results obtained did not in the least correspond to requirements. In many years the germination certainly was somewhat better than usual, but did not reach an average of more than 10 % as maximum. Finally, the author started more detailed examinations of the germination problem connected with *Rubus* and *Ribes*, trying to find methods which at least would guarantee a germination of 50—70 %. The tests were started in several groups and carried out in a methodical way so that each time five replicate lots of 100 seeds each were placed for germination in Petri dishes on 3—4 fold filter substratum. The filters were kept moist by means of distilled water and the dishes generally placed at room temperature in light. Six of the groups examined for different degrees of ripening, effect of shocks and longer periods with temperatures of —4° to +100° C., influence of light and X-rays, mechanical attacks on the seed coat, chemical stimulation, effect of bacteria and fungi, in which approximately 60,000 seeds were tested, showed only negative results. In the case of the seventh group, viz. stratification in sand, differences in germination were revealed. With increasing thickness of the seed layer a higher number of germinating seeds was obtained. As for instance, with a seed layer of about 1 cm seeds of *Ribes grossularia* 40.6 % germinated. The cause of this favourable result as compared with other stratifications was the considerably higher moisture content of the thick seed layer. This was a clear indication of further possibilities of increase. Then seeds were placed for germination in leaf-mould, compost-mould, sand and peat-dust. Almost all the tests showed a higher germination in leaf- or compost-mould than in sand. In peat-dust too the germination was advanced as compared with sand. But nor were these results absolutely satisfactory and efforts were therefore made to obtain a further increase of germination. The tests were repeated in leaf- and compost-mould as well as sand. This time again all seeds were washed out of the fruits but were not — as hitherto — dried in the air but immediately, i. e. in a fresh state, placed to germinate, 1,000 seeds each time. The results obtained were extremely high. Apart from some species as *Ribes houghtonianum, R. divaricatum* and *R. diacantha* which even show a germination of 100 %, also the germination of the other species, especially by later sowing — i. e. longer stratification — was absolutely satisfactory. The results within the section *Grossularia* obtained after longer stratification, both in the trials with leaf- and compost-mould, exceed 50 % markedly and reach values of up to 81 %. Also in the case of *Ribes* the increase of the germination percentages was considerable. In the case of *Ribes rubrum* and *R. vulgare* the first germination did not reach 1 %, while in these examinations 50 % and 57 % respectively were obtained. Still more striking is the increase in the case of Raspberries, while the germination of Blackberry seeds was only inconsiderably advanced which is however accounted for by the extremely heterogenous material. In the case of *Ribes* and *Rubus* seeds the germination problem is thus practically solved in all essentials.

O. NIESER.
/ Translated by K. SJELBY.

R. Koblet: Untersuchungen über die stofflichen Veränderungen im wachsenden und reifenden Weizenkorn. Ber. d. Schweiz. Bot. Gesellsch. Bd 50, 1940. S. 99—232.

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziele, einen tieferen Einblick in die während der Entwicklung des Weizenkornes stattfindenden Stoffumwandlungen zu gewinnen. Es wurde versucht, das gesteckte Ziel zu erreichen:

a. durch Untersuchungen an Material, von Huron und Marquis-Sommerweizen, der zu verschiedenen Zeiten ausgesäet wurde, bei verschiedener Witterung sich entwickelte und ausreifte;
b. durch eingehendere Differenzierung bei der Untersuchung gewisser Stoffgruppen, insbesondere der beim Stickstofftransport und beim Eiweiss-Aufbau beteiligten löslichen Stickstoffverbindungen; und
c. durch Ergänzung der an den ganzen Körnern gewonnenen Untersuchungsergebnisse mittelst getrennter Prüfung der einzelnen Teile.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen sich zusammenfassen wie folgt:

1. Das Wachstum des Kornes und die Einlagerung der Reservestoffe äusserten sich besonders augenfällig in der während der ganzen Entwicklung andauernden Zunahme des Gewichtes an Trockensubstanz. Im Endospermteil setzte die ausgiebige Gewichtszunahme wesentlich früher ein als im Embryo. In beiden Teilen des Samens fand sie ihren Abschluss im Stadium der Gelbreife.

2. Der Wassergehalt (relative) in Prozenten des Frischgewichtes der untersuchten Körner ausgedrückt ging im Laufe der Entwicklung dauernd zurück und stand, bis er auf 40 % gesunken war, in enger Beziehung zur Trockensubstanz-Einlagerung. Im Embryo nahm der Wassergehalt langsamer ab als im Endosperm. Zwischen der unteren, dem Embryo anliegenden und der oberen Hälfte des Endosperms war in Bezug auf die Veränderung des Wassergehaltes kein Unterschied festzustellen.

Die in 1000 Körnern enthaltene absolute Wassermenge stieg anfänglich entsprechend dem Wachstum der Körner an, blieb während der Periode der intensivsten Reservestoff-Einlagerung oft annährend gleich und ging schliesslich mit dem Uebergang zur Gelb- und Vollreife verhältnismässig stark zurück. Im Gegensatz zum Endosperm wurde der höchste absolute Wassergehalt im Embryo erst kurz vor der Gelbreife festgestellt.

3. Die jungen Weizenkörner waren reich an direkt reduzierendem Zucker und ganz besonders an Rohrzucker und an löslichen Polysacchariden. Der nach vorausgegangener Hydrolyse mit verdünnter Salzsäure festgestellte Gesamtzuckergehalt betrug im Maximum 46 % der Trockensubstanz. Er ging im Laufe der Entwicklung zuerst rasch, später langsamer zurück. Zur Zeit der Reife machte er noch 2—3 % der Trockensubstanz aus. Die direkt reduzierenden Zucker nahmen ebenfalls kontinuierlich ab; von der Gelbreife an enthielten die untersuchten Körner nur noch Spuren dieser Zuckerarten. Der Stärkegehalt nahm in den frühen Entwicklungsstadien stark zu.

Der absolute, auf 1000 Körner berechnete Gesamtzuckergehalt nahm ab bis ungefähr zur Milchreife, d.h. bis zum Stadium, wo die Resorption der farblosen Parenchymzellen der Fruchtwand und das äussere Wachstum des Kornes beendigt waren. Von da an bis kurz vor der Gelbreife blieb die absolute Menge an Gesamtzucker im Endosperm annähernd konstant, stieg aber im Embryo derart an, dass das Weizenkorn als ganzes in diesem Entwicklungsabschnitt eine deutliche Zunahme des Zuckergehaltes aufwies. Mit dem Uebergang zur Gelbreife ging der absolute Gehalt an Gesamtzucker sowohl im Endosperm, als auch im ganzen Korn zusehends zurück, dagegen blieb der recht hohe Zuckergehalt der Embryonen während der ganzen Beobachtungszeit ungefähr konstant. Die in 1000 Körnern enthaltene absolute Stärkemenge nahm in der Regel bis zur Gelbreife zu; nach der Gelbreife waren meistens keine nennenswerten Verschiebungen des Kohlehydratgehaltes mehr festzustellen; einzig bei ausgesprochen feuchter Witterung machte sich ein weiterer beträchtlicher Rückgang des Zuckergehaltes geltend.

Störungen in der Kohlehydratzufuhr infolge frühzeitigen Absterbens der assimilierenden Gewebe oder infolge Lagerung (Lagerfrucht) bewirkten eine Reduktion der absoluten Mengen der eingelagerten Kohlehydrate und eine Verminderung des Tausendkorngewichtes. Der prozentuale Gehalt an Zucker und Stärke dagegen wurde durch ungünstige äussere Verhältnisse nur wenig beeinflusst.

4. Der Stickstoffgehalt nahm in der Regel bis ungefähr zur Milchreife ab, später dagegen durchgehends deutlich zu. Der anfängliche Rückgang des Stickstoffgehaltes machte sich besonders stark bei den Wintersaaten und zum Teil auch bei den ersten Frühjahrssaaten geltend. Die Körner dieser Kulturen wiesen auch im reifen Zustande einen niedrigen Gehalt an Protein auf. Der Embryo war während der ganzen Entwicklung des Kornes bedeutend stickstoffreicher als das Endosperm; beim letzteren zeichnete sich die obere Hälfte durch einen etwas höheren Stickstoffgehalt aus. Der Stickstoffgehalt des Endosperms erfuhr im Laufe der Entwicklung zuerst eine Abnahme und von der Milchreife an eine deutliche Zunahme.

Der absolute Stickstoffgehalt nahm im Laufe der Entwicklung kontinuierlich zu. Die Einlagerung stickstoffhaltiger Verbindungen fand auch während des eigentlichen Ausreifens statt. Wie der absolute Gehalt an Gesamtstickstoff, so nahm auch der absolute Eiweissgehalt bis zur Reife dauernd zu. Die reifen Körner der zu verschiedenen Zeiten angelegten Versuchsparzellen wiesen hinsichtlich Stickstoffgehalt und Glasigkeit bedeutende Unterschiede auf. Die Körner der Herbst- und Frühsaaten von Huron- und Marquis-Weizen waren relativ eiweissarm und zum grösseren Teil meliert oder mehlig; die der mittelspäten und späten Saaten dagegen proteinreich und überwiegend glasig. Der Proteingehalt der reifen Körner wurde besonders stark durch die Zusammensetzung der vor der Milchreife in's Korn eingelagerten Trockenmasse beeinflusst; der Stickstoffgehalt des Trockensubstanzzuwachses von der ersten Probeentnahme bis zur Gelbreife betrug bei den Herbst- und Frühsaaten 1,31—1,90 %; bei den mittelspäten und späten Saaten, deren Körner sich im reifen Zustand durch hohen Proteingehalt auszeichneten, dagegen 2,20—2,54 %. Der Zeitpunkt der Ernte und die während der letzten Reifestadien herrschenden Witterungsverhältnisse übten auf den Proteingehalt und die Glasigkeit des Ernteproduktes nur einen geringen Einfluss aus.

5. Der prozentuale Gehalt an Nichteiweisstickstoff ging im Laufe der Entwicklung kontinuierlich zurück. Von den verschiedenen Bestandteilen des Nichteiweisstickstoffes wiesen Amino- und Ammoniak-Stickstoff einen dauernden Rückgang auf. Amid- und Polypeptid-Stickstoff nahmen anfänglich ebenfalls ab; später machte sich bei dieser Gruppe aber vielfach wieder eine leichte Zunahme geltend. Der Ammoniak-Stickstoff bildete während der ganzen Entwicklung die stärkste Fraktion des Nichteiweisstickstoffes. Der Amino-Stickstoffgehalt war in den früheren Stadien durschnittlich etwa zehnmal und zur Zeit der Reife ca. drei- bis viermal so hoch als der Gehalt

an Amid-Stickstoff. Von der Gelbreife an konnten nur noch Spuren von präformiertem Ammoniak nachgewiesen werden.

Die absolute Menge des Nichteiweisstickstoffes nahm in den ersten Entwicklungsstadien zu, blieb während der Periode des gleichbleibenden absoluten Wassergehaltes vielfach annähernd konstant, um während des Ausreifens bedeutend zu sinken. Dieser Verlauf, der sich auch bei einzelnen Bestandteilen des Nichteiweisstickstoffes, insbesondere des Amino-Stickstoffes geltend machte, deutet darauf hin, dass die Zufuhr löslicher Stickstoffverbindungen anfänglich rascher vor sich geht, als der Aufbau der Proteine. Die Umwandlung der Amino-Säuren in höhermolekulare Verbindungen vollzog sich — wenn auch in schwachem Masse — auch nach der Gelbreife. Im Endosperm nahm der prozentuale Gehalt an Nichteiweisstickstoff, an Amino- und an Ammoniak-Stickstoff mit fortschreitender Kornreife ab. Im Embryo ging der Ammoniak-Stickstoffgehalt im Laufe der Entwicklung nur wenig zurück, der Amid-Stickstoffgehalt nahm sogar noch bedeutend zu. Zufolge dieser Zunahme machte der in Form von Asparagin, bezw. Plutamin im reifen Embryo enthaltene Stickstoff etwa 7 % des Gesamtstickstoffes aus.

Die Verschiebungen der absoluten Mengen löslicher Stickstoffverbindungen unterschieden sich in ihrem Verlauf sehr stark von den Veränderungen des absoluten Gehaltes an löslichen Kohlehydraten, obwohl beide Stoffgruppen beim Materialtransport und beim Aufbau der hochmolekularen Reservestoffe analoge Funktionen ausüben. Die beobachteten Abweichungen werden darauf zurückgeführt, dass die durch die Analyse erfassten löslichen Verbindungen nur zum Teil an der Stoffumwandlung, bezw. am aktiven Stoffwechsel beteiligt sind, zum Teil aber — sei es vorübergehend oder dauernd - selbst als Reservestoffe auftreten, so insbesondere die in der jungen Frucht sich anhäufenden Fruktosanen, der in den Geweben des Keimlings enthaltene Rohrzucker und das im Embryo vorgefundene Asparagin.

6. Die proteolytische Aktivität des Weizenkornes, gemessen an der Spaltungswirkung essigsaurer Extrakte auf Edestin, war während der ganzen Entwicklung beträchtlich. Auf die Gewichtseinheit bezogen, wiesen die in den frühen Stadien geernteten Körner eine stärkere proteinase Aktivität auf, als die in der Milch-, Gelb- und Vollreife geernteten. Zwischen der Proteinasewirkung und der Intensität der Eiweissbildung konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

7. In Prozenten der Trockensubstanz ausgedrückt, war der Aschegehalt in den ersten Stadien grösser als in den späteren. Das Gleiche gilt — wenn auch in etwas schwächerem Masse — für den Phosporsäuregehalt. Der Anteil der Phosphorsäure an der Gesamtasche stieg jedoch mit fortschreitender Entwicklung an. Ein anfänglich ziemlich starker Rückgang machte sich auch bei Kali, Magnesia und Kalk geltend. Von der Milchreife an veränderte sich der Aschegehalt im

allgemeinen nur noch wenig und auch die Zusammensetzung der Asche, bestehend aus ca. 50 % P_2O_5, ca. 30 % K_2O, 11—14 % MgO und 4—6 % CaO blieb in den späteren Reifestadien annähernd konstant. Der absolute Aschegehalt und der absolute, auf 1000 Körner berechnete Gehalt an Phosphorsäure, Kali, Magnesia und Kalk nahmen bis ungefähr zur Gelbreife zu.

A. GRISCH.

H. Pieper: Vergleichende Untersuchungen an Varietäten des Kulturmohns (Papaver somniferum L.). (Comparative examinations of different varieties of the cultivated poppy, *Papaver somniferum* L.). — Landw. Jahrbücher 1939, *89*, S. 333—392.

The center of interest was the examination of the rich, from a genetic point of view no doubt extremely differentiated material of the cultivated poppy collected in 1935 in Iran, Afghanistan, Turkestan and to some extent India by the German Hindukusch expedition. The material was examined in detail and classified according to the geographical regions of provenance in order to obtain a basis for its utilization for breeding purposes. For the sake of comparison with these Asiatic cultivated poppy varieties, the most important German high-bred poppies and some German »land» varieties and a number of provenances from the Balkans (Hungary, Yugoslavia, Roumania and South Bulgaria) were included. The examination included morphological and phenological as well as biological flowering and chemical criteria. For classification the following criteria should be used: Those of the individual ray of stigma (firm, glabrous and round, or thin, undulated and toothed), size conditions of the plants, i. e. their length and in connection therewith duration of their vegetation period, size of leaves and petals as well as dimensions of the capsules; moreover the firmness of the plant organs which may be most favourably determined on the leaves, and shape or type of capsule. The following factors are very differerentiated and therefore but little use in classification: All colour properties (hypocotyl, cotyledons, leaves, flowers, flower-buds and seeds), ramification tendency, shape of bud and the criteria in respect of the formation of the blue or grey poppy. The morphological examinations resulted in an arrangement of the material on a morphological-geographical basis which may simultaneously be used as a key of determination. Furthermore, the important component parts of the poppy seeds, fat and albumen, were examined. In 1937 for instance the fat content fluctuated between 43 % and 53 %, while albumen was formed in a correspondingly smaller quantity (21 % to 24 %). The albumen figures are in the inverse ratio to the fat figures. Generally the Asiatic poppy forms are richer in fat than the European. The Turkish and the Bulgarian group of forms shows the highest fat contents. Particularly remarkable is the fact that the fat contents of the Foreign poppy forms are not reduced under the climatic conditions in Germany, but even show an increase. In respect of the biological examinations of the flowers eight stages of the bud could be set up. In general the fertilization takes place on an early stage. Asiatic forms possess a concentrated rhytm of flowering. The pollination is accomplished earlier than in the case of the European poppy varieties. For the practical utilization of the Hindukusch poppy for breeding purposes, the high oil content and the early ripening are of principal importance.

O. Nieser.
/ Translated by K. Sjelby.

B. Resühr: Beiträge zur Lichtkeimung von Amarantus caudatus L. und Phacelia tanacetifolia Benth. (Contributions to the germination in light of Amarantus caudatus L. and Phacelia tanacetifolia Benth.). — Planta, Arch. f. wiss. Botanik, 1939, *30*, S. 477—506.

Radiations causing a partial or a complete overcoming of the germination inhibitions due to light are designated as »germination promoting». Opposed to them stand the germination inhibiting radiations by which the germination in light is completely or partially suppressed and (in the case of dark-germinating species) the percentage of germination reduced below that arrived at in the dark. The germination of *Amarantus* and *Phacelia* seed in the dark cannot be compared with germination in the light. In the case of the dark-germinating *Amarantus* inhibiting ranges of radiations lie at wavelengths between 700 and 750 $\mu\mu$, about 475/490 $\mu\mu$ and about 450 $\mu\mu$. Promoting ranges lie about 675/680 $\mu\mu$ (weak) and about 640 $\mu\mu$ (strong). In the case of the dark-germinating *Phacelia* inhibiting radiation ranges in infra-red (probably between 1,100 and 2,000 $\mu\mu$) occur at about 680/690 $\mu\mu$ (strong), about 475/490 $\mu\mu$, about 450 $\mu\mu$ and about 350 $\mu\mu$. A promoting range occurs at 640 $\mu\mu$. The results concerning the importance of the mechanical resistance of the seed coat in the case of germination in light of *Phacelia* as hitherto obtained are confirmed. By rubbing *Phacelia* seeds strongly between the thumb and the forefinger the germination in the otherwise inhibiting light will show a marked increase. Also *Amarantus* germinates in light when the testa is somewhat scarified in the neighbourhood of the end of the radicle.

O. Nieser.
/ Translated by K. Sjelby.

B. Resühr: Grenzen keimungsphysiologischer Methodik. (Limits of the methodics of the physiology of germination). — Ber. d. Dtsch. Botan. Ges. 1939, *57*, S. 315—325.

On drawing conclusions from the germination percentages obtained and judging on the relative importance of the percentage of the germination, attention should be given to the distribution of the frequency of the variants, since the difference between uniform seeds is the basis for the determination of the percentage of germination. The suitability of a seed species for examinations of its physiology of germination is generally smaller the more slowly the percentage of germination during the process of germination under the same conditions reaches its maximum value.

O. NIESER.
/ Translated by K. SJELBY.

G. Sessous and *H. Schell:* Anbauversuche mit Büschelschön (Phacelia tanacetifolia Benth.) (Cultivation trials with Phacelia tanacetifolia Benth.). — Pflanzenbau 1939, *16*, S. 129—136.

The cultivation experiment carried out in 1938 showed that even under dry conditions of growth *Phacelia* is able to produce fodder which is satisfactory, both in respect of quality and quantity. Late sowing is preferable to early sowing. As *Phacelia* has only a short vegetative period, it is mainly of importance as a stubble-crop. It still remains to be determined whether it is adapted for undersowing in cereals and, if so, in a mixture with Serradella, or as a nursing crop of lucern. The best yields were obtained at a seeding rate of 10 kgs. per hectare and a drill width of 25 cms. It is appropriate not to start the harvest before the fourth week of flowering.

O. NIESER.
/ Translated by K. SJELBY.

Vivian K. Toole: The Germination of seed of Oryzopsis hymenoides. (Die Samenkeimung von Oryzopsis hymenoides). Jour. of the Amer. Soc. of Agron. Vol. 32, No. 1, 1940.

Ein Studium über die verschiedenen Behandlungen zur Beseitigung des Keimungswiderstandes bei Samen von *Oryzopsis hymenoides* (Roem. & Schult.) Ricker (Indischer Reisgras) wurde durchgeführt. Frische unbehandelte Samen keimten am bestem bei +3° C oder bei Vorkühlung bei +3° während am wenigsten 28 Tagen vor dem Ansetzen bei höherer Temperatur. Bei höheren Temperaturen trocken aufbewahrte Samen (Zimmertemperatur und +30° C) zeigten weniger Keimruhe als Samen aufbewahrt bei niedrigeren Temperaturen (+20°

oder +2°). Behandlung der Samen mit konzentrierter Schwefelsäure hatte eine Beschädigung zur Folge, wogegen aber Behandlung mit annährend 71%ischer Schwefelsäure für 45 oder 60 Minuten den mechanischen Widerstand des abgehärteten Lemmas und der Innerspelze beseitigte. Grosse dunkle Samen brauchten wahrscheinlich eine mehr dauernde Behandlung. Einige Samenproben von *O. hymenoides* zeigten sich, ein ruhendes Embryo zu besitzen, weil die Samen nach Beseitigung des mechanischen Widerstandes nicht keimten. Nach der optimalen Säurebehandlung zeigten die Samen die gleiche Keimung bei 3° und 20°—30°. Bei frischen unbehandelten Samen war eine Keimperiode von über 100 Tagen bei niedriger Temperatur erforderlich. Nach der Säurebehandlung der Samen war eine Keimperiode von 21 Tagen bei 20°—30° bzw. 70 Tagen bei 3° erforderlich.

V. TOOLE.
/ Übersetzt von K. SJELBY.

J. Voss: Untersuchungen über Keimruhe und Auswuchsneigung von Getreidesorten (Triticum sativum Lmk. und Hordeum sativum Jess.). Investigations on dormancy and sprouting tendencies of different cereal varieties, *Triticum sativum* Lmk. and *Hordeum sativum* Jess. — Landw. Jahrbücher 1939, *89*, S. 202-242.

In 1932/38 germination tests of all the winter and spring wheat varieties allowed in Germany were carried out shortly after harvest. These tests revealed an obvious relation between the germination process shortly after harvest and the degree of sprouting depending on variety as found in the laboratory during the years 1936/38 in the case of spikes. Both red- and white-grained wheat varieties possess representatives with a slight as well as such with a marked tendency towards sprouting. These examinations too did not reveal a dependable relation between the colour of grain and the tendency towards sprouting. In many years obvious differences in the process of germination of the different varieties at a temperature of +30° C. were found, while the differences were slighter at a germination temperature of +20° C. By storing spike and grain samples at once after harvest at temperatures of +1.5°—+20° C., the »germination-ripening» process is differently influenced. Low temperatures may delay the beginning of this process as much as half a year. By storing the spike samples at low temperatures it becomes possible to make the sprouting test already in winter. In the case of the most important barley varieties the conditions resemble those of the wheat varieties.

O. NIESER.
/ Translated by K. SJELBY.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1938—1940.

W. J. FRANCK & W. H. BRUIJNING.

1938.

Acuna, R. A. The effect of storage on the germination of West Indian Cedar (Cedrela mexicana M. Roem.). Philip. Journ. For. 1—3, p. 293—299. Ref. (short) Forestry Abstr. 1—1, p. 35, 1939. Ref. Biol. Abstr. 13—5, p. 839, 1939.

Afanasjeva, A. S. The persistence of X-ray action on seed of spring wheat. Zbirn. prisv. Pam. Ljubimenka, p. 151—154. w. Engl. summ. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—2, p. 152, 1939.

Åkerberg, E. Einige Voraussetzungen und Probleme der Züchtung auf Samenertrag bei Gräsern. Beret. Nord. Jordbr.-forsk. 6 Kongr. Uppsala. Schwed. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 23—3, p. 487, 1940.

Åkerman, Å., und *Bader, M.* Über Kreuzungen zwischen Avena sativa und Avena fatua und einige Untersuchungen über Fatuoiden. Ztschr. Züchtg. Reihe A Pfl. züchtg. 22, p. 1—44. Illustr.

Asuyama, H. On the »black-point» of wheat kernel, with special reference to the infection by Helminthosporium sativum. Ann. Phyt. Soc. Japan 8—3, p. 251—260. Illustr. Japanese.

Baranao, T. V. Machines for cleaning and grading seeds. Rev. Fac. Agron. Univ. Nacion. La Plata 22, p. 11—58. 41 figs. Ref. Biol. Abstr. 14—3, p. 509, 1940.

Becker, G. Neuzeitliche Pflanzenzüchtung. Fachtechnische Grundlagen zur Sicherung der Leistungsfähigkeit der Samenbaubetriebe. Gartenbauwiss. 44, p. 4. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 23—3, p. 488, 1940.

Bell, G. D. H. The classification and identification of some two-row varieties of barley cultivated in Great Britain, including a description of the use of grain and vegetative characters for this purpose. Ztschr. Züchtg. Reihe A Pfl. züchtg. 22, p. 81—146. Illustr.

Belokhonov, I. V. The storage and preparation for sowing of pome and stone fruit seed. Fruits a. Veget. Moscow no. 10, p. 46—51. Ref. Hort. Abstr. 9—1, p. 14, 1939.

Bitter, C. R. The effect of high frequency irradiation upon Hordeum vulgare. Journ. Colorado-Wyoming Ac. Sci 2—4, p. 25.

Brückner, G., und *Schmidt, E. A.* Die Prüfung des Gesundheitszustandes des Getreides. Allg. Dtsch. Mühlenztg. 41—7, 53—54, u. 41—8, p. 61—63. Ref. Forsch. dienst. 7—2, p. 108, 1939.

Caguioa, V. Germination and early development of White Lauan (Pentacme contorta (Vid.) Merr. and Rolfe) under various media. Philip. Journ. Forestry 1, p. 65—77. Ref. Forestry Abstr. 1—1, p. 36, 1939.

Cajlachjan and *Zdanova.* Influence of hetero-auxine on the growth and development of plants by treatment of seeds. Bull. Ac. Sci. URSS, Classe Sci. Math et Nat. Ser. Biol. no. 5/6, p. 1281—1296. Illustr. w. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 324, 1939.

Cajlachjan und *Zdanova.* Die Wirkung von Heteroauxin auf das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen bei der Bearbeitung des Saatmaterials. Ber. Akad. Wiss. SSSR no. 5/6, p. 1281—1295. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 33—7/8, p. 174, 1939.

Cajlachjan and *Zdanova.* The role of growth hormones in form-building processes. V 3. Effect of hetero-auxine treatment of seeds upon growth and development of plants. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 19—4, p. 303—306, 2 figs. Ref. Herb. Abstr. 9—1, p. 57, 1939. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 873, 1940. Ref. Hort. Abstr. 9 - 1, p. 6, 1939.

Calder, R. A. Investigations leading up to the certification of rape seed in New Zealand. N. Z. Journ. Sci. Techn. 20, p. 98 A—105 A. Ref. Pl. breed. Abstr. 9—2, p. 166, 1939.

Canzanelli, A. La lotta contro il Tonchio del fagiolo (Acanthoscelides obtectus Say.) con un nuovo insetticida. Boll. Zool. agrar. bachicolt. 8, p. 217—222. 21 Ref.

Clement, E. O. Germination of lily seed. Roy. Hort. Soc. Lily Yearbook no. 7, p. 156—157.

Crandall, F. K. Vegetable variety and strain trials. Rhode Island Sta. Misc. Publ. 1, p. (2) + 11.

Cuba, P., and *Abdo, N.* Storage and conservation of maize. Bol. Inst. Agron. Campinas no. 11. 13 p.

Dahle, H. E. Kiemproeven bij Hevea-zaad. Bergcultures 12, p. 1270. Ref. (short) Hort. Abstr. 9—1, p. 74, 1939.

Deeter, W. T. Old delphinium seeds. Horticulture 16, p. 204.

Delizo, T. Methods of hastening the germination of the seeds of Akle (Albizzia acle [Blanco] Merr.). Philip. Journ. Forestry 1, p. 99—102. Ref. Forestry Abstr. 1—1, p. 36, 1939.

Dermen, H. A cytological analysis of polyploidy. Induced by colchicine and by extremes of temperature. Journ. Heredity 29—6, p. 211—229. Ref Gartenbauwiss. 12—4/5, p. 82, 1939.

Diakonoff, A., en *Boer, S. de.* Bestrijding van schadelijke voorraadsinsecten door middel van koelen. Ber. Afd. Handelsmus. Ver. Kol. Inst. no. 120. 18 p. Engl. summ. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 49—6, p. 445, 1939.

Doeksen, J. De tarwegalmuggen Contrinia Tritici Kirby en Sitodiplosis Mosellana Gehin in Nederland. Versl. Techn. Tarwe Comm. XII.

Eidmann, F. E. Die praktische Brauchbarkeit der Selenmethode bei der Saatgutprüfung. Dtsch. Forstwirt 20, no. 34 u. 35, p. 445—449 u. p. 457—460. Ref. Forestry Abstr. 1—1, p. 35, 1939.

Eigsti, O. J. A cytological study of colchicine effects in the induction of polyploidy in plants. Proc. Nat. Ac. Sci. U. S. A. 24—2, p. 56—63. Ref. Biol. Abstr. 13—2, p. 160, 1939.

Escherich, K. Die phytophagen Megastigmus-Arten (Chalcididae) als Zerstörer von Nadelholzsamen. Ztschr. angew. Entom. 25—3, p. 363—380, 1 fig. Ref. L'Italia Agricola 76—2, p. 150—151, 1939. Ref. (kurz) Forsch. dienst 8—3, p. 96, 1939. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50—3/4, p. 219, 1940.

Feekes, W. De neiging tot schot van een zestigtal in Nederland in de practijk verbouwde of in beproeving zijnde tarwerassen. Versl. Techn. Tarwe Comm. XI. w. Engl. summ. Ref. (short) Herb. Abstr. 8—4, p. 381.

Filatova, T. A. The diagnostics of vernalized sugar beet seeds. Sci. Contr. Sugar Ind. Kiev 15 (Agron. Vypusk 1/2), p. 192—195. Russ. Transl. in Bur. Pl. Ind. Library no. 1123.

Fina, A. L. de. La germinacion del lino sin el auxilio de lluvias ni de riegos. Rev. Fac. Agron. Univ. La Plata III, 23, p. 27—38. w. Engl. summ.

Fischer, G. J., Santoro, R., and *Aznarez, M.* Germination tests of seed-grain treated wheat. Arch. Fitotécn. Uruguay 3—1, p. 69—85. Illustr. w. Engl. summ. Ref. Biol. Abstr. 14—4, p. 706, 1940.

Fischer, W. E. Ueber Drusch und Aufbereitung von Klee- und Grassamen. Techn. Landwsch. 19—8, p. 117—123 u. 19—10, p. 169—172. Ref. Forsch. dienst 7—1, p. 12, 1939.

Forward, B. F. A comparative study of the between blotter method vs. the top of sand method for germinating parsnip seed. News lett. Ass. Off. Seed Anal. North America 12—7, p. 1—2.

François, L. Semences et premières phases du développement des plantes se rencontrant à peu près partout dans les céréales. Ann. Epiphyt. et de Phytogénét. n. s. 4—4, p. 535—563. Illustr.

Gabricidze, N. M. Catalase as an indicator of the quality of dried grains of wheat. Biohimija 3, p. 813—820. w. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 321, 1939.

Gadd, I. Investigations concerning germination of hard seed of Leguminosae and its cultivation value. Svensk Frötidn. 7, p. 127—131. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—1, p. 81, 1939. »Investigations on germination of hard seeds of Leguminosae and their cultivation value.» Beretn. Nord. Jordbr.-forsk. 6 Kongr. Uppsala no. 4—7, p. 84—92. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—2, p. 186, 1939.

Gavaudan, N. Mécanisme d'action de la colchicine sur la caryocinèse des végétaux. C. R. Soc. Biol. 128, p. 714—716.

Goïka, V. A. The effect of the integument of wheat grain on germination during after-harvest ripening. Zbirn. prisv. Pam. Ljubimenka, p. 399—408. w. Engl. summ. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—2, p. 152, 1939.

Gökgöl, M. The seed breeding and experiment station Yesilköy, 1927—1937. Pub. Min. Agr. Turkey no. 318/1.

Güssow, H. T. The ergot disease of rye and other grains and grasses. Canada Dept. Agr. Publ. 636. Circ. no. 136, 3 p.

Györffy, B. Durch Kolchizinbehandlung erzeugte polyploide Pflanzen. Naturwiss. 26—33, p. 547. Ref. (short) Biol. Abstr. 13—1, p. 6, 1939.

Harada, Y. Einfluss der täglichen Belichtungsdauer für Keimung des Samens und für das Leben der einjährigen Jungwüchse von Sachalintannen. Botany a. Zool. (Tokyo) 6—9, p. 1511—1522. Japan. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 876, 1940.

Harju, V. Über Trocknungsanlagen für Getreide in Finnland. Ber. Nord. Jordbr.-forsk. 6 Kongr. Uppsala, p. 246—251. Ref. Forsch. dienst. 7—6, p. 261, 1939.

Havas, L. Is colchicine a »phytohormone»? Growth 2—3, p. 257—260. Ref. Biol. Abstr. 13—4, p. 644, 1939.

Heiberg, H. H. H. The provenance problem of pine, spruce and birch in Norway. Meddel. Norske Skogsfors. ves. 6—2, p. 51—109. Ref. Biol. Abstr. 13—9, p. 1565, 1939.

Hofer, A. W., and *Hamilton, H. C.* Further studies on seed »sterilization». Proc. Soil Sci. Am. 3, p. 167—168. Ref. (petit) Ann. Agron. 9—4/5, p. 661, 1939. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 82—3, p. 310, 1940.

Hopf, L. Wanzenweizen. Mühlenlabor. (Sonderbeil. z. Mühle no. 20) 8, p. 62—67.

Hukkinen, Y. Der Alopecurus-Thrips, ein neuer Schädling an Alopecurus-Früchten. Stat. Lantbr. forsk. verksamhet. Meddel. no. 133, p. 3—8. 7 Abb. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 49—6, p. 443, 1939.

Isip, I. N. Dormancy and intensity of plant development. Selek. Semenovod. no. 7, p. 35—38. Ref. Herb. Abstr. 9—1, p. 40, 1939.

Ivanov, N. N., and *Sarova, N. L.* A rapid microscopic test of albumen content in barley seeds for breeding purposes. Doklady Vsesojuz: Akad. Seljshokoz. Nauk. no. 12 (21), p. 26—31. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 333, 1939.

Ivashchenko, A. I. Tung seed vernalization. Sov. Subtropics no. 5 (45), p. 41—44. Ref. Hort. Abstr. 8—4, p. 324, Russ.

Janchen, E. Der morphologische Wert der Gramineen-Vorspelze. Oesterr. Bot. Ztschr. 87, p. 51—61. 1 fig. Ref. Bot. Jahrb. (Engler) 69, p. 33, 1939.

Johnson, E. L. Growth of wheat plants from irradiated dry and soaked grains. Journ. Colorado-Wyoming Ac. Sci. 2—4, p. 24. Ref. (short) Biol. Abstr. 13—1, p. 129, 1933.

Jung, E. Khaprakäfer, ein gefährlicher Getreideschädling. Ztschr. ges. Getreidewes. 25—7, p. 139—140. Ref. (kurz) Forsch. dienst 7—4, p. 202, 1939.

Kizel, A., and *Sorvacev, K.* Distribution of water in wheat grain of different moisture and its significance. Zbirn. prisv. Pam. Ljubimenka p. 267—272. w. Engl. summ. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—2, p. 168, 1939.

Kokina, S. I. The effect of various salts and their concentrations on the germination of the seeds and the development of the sprouts of saksaul, Haloxylon. Journ. Bot. URSS 23—4, p. 287—303. w. Engl. summ.

Kondo, M., *Takahashi, R.*, and *Terasawa, Y.* Experiments on the jarowization of wheat. Agr. Studies 30, p. 1—38. Japan.

Kostoff, D. Colchicine and acenaphthene as polyploidizing agents. Nature 142, p. 753. Ref. Pl. breed. Abstr. 9—1, p. 5, 1939.

Kostoff, D. Polyploid plants produced by colchicine and acenaphthene. Curr. Sci. 7, p. 108—110. Ref. Pl. breed. Abstr. 9—1, p. 5, 1939.

Lang. Die Fichten-Sortentafel der Württ. Forsteinrichtungsanstalt. Allg. Forst- u. Jagdztg. 114, p. 161.

Lang. Sortenuntersuchungen in Württ. Fichtenbeständen und Aufstellung einer Fichtenbestandes-Sortentafel. Allg. Forst- u. Jagdztg. 114, p. 285.

Laumont, P. Le trèfle d'Alexandrie. Alger, Ed. de la Rev. Agr. Afrique d. Nord. 23 p. Ref. Ann. Agron. 9—4/5, p. 728, 1939.

Laurie, M. V. Germination of Nim seeds (Azadirachta indica). Indian Forester 64—8, p. 500.

Levan, A. The effect of colchicine on root mitoses in Allium. Hereditas 24, p. 471—486. Ref. Gartenbauwiss. 12—4/5, p. 79—80, 1939.

Linland, D. Jøtul. En ny grønnfôrhavre. Meld. Stat. Forsøksgård på Forus p. 36—40. 1 fig. w. Engl. summ.

Litvinov, L. S., and *Lukjianov, N. I.* Vernalization of tomatoes and cucumbers. Zbirn. prisv. Pam. Ljubimenka p. 207—228, w. Engl. summ. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—2, p. 156, 1939.

Lopez, M. Storage and germination of large-leaf Mahogany (Swietenia macrophylla King) seeds. Philip. Journ. Forestry 1, p. 397—408.

Lubenec, P. A. Organisation of seed growing and reproduction of elite seed of local lucernes in the Krasnodar and Rostov regions. Selek. Semenovod. no. 10, p. 24—27. Ref. Herb. Abstr. 9—2, p. 191, 1939.

Mangenot, G. Effets de la colchicine sur la mitose dans les racines d'Allium cepa et d'Hyacinthus orientalis. C. R. Soc. Biol. 128, p. 501—504.

Mangenot, G. Hypertrophies des racines produites par la colchicine chez quelques plantes. C. R. Soc. Biol. 128, p. 565—568.

Miczynski, K. Genetische Studien über die Phenolfarbenreaktion beim Weizen. Ztschr. Züchtg. A 22—4, p. 564—587. 5 fig. Ref. Züchter 11—8, p. 258, 1939. Ref. Biol. Abstr. 13—5, p. 696, 1939. Ref. Forsch. dienst 8—5, p. 163, 1939.

Moorhouse, R. B. A preliminary trial of the sodium biselenite method of seed germination testing. New Zealand Journ. For. 4—3, p. 187—189.

Morris, T. N., and *Barker, J.* The preservation of peas by freezing. Rep. Fd. Invest. Bd. Lond. f. 1937, p. 187—189. Ref. (very short) Hort. Abstr. 8—4, p. 361.

Nakamura, S. Varietal characteristics on the mode of germination of rice seed. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 10—2, p. 166—176. Papanese.

Nakayama, S. A list of granary insects and their associates from Japanese Empire. (transl. title). Chosen Govt. Gen Agr. Exp. Sta. Ann. 10—2, p. 153—170. Engl. abstr. p. 166—168. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 81—1, p. 71, 1939.

Nash, A. S. Seed production of new C 23 strain cocksfoot. New Zealand Journ. Agr. 56 6, p. 455—456. Ref. Forsch. dienst 7 —2, p. 87, 1939.

Nebel, B. R., and *Ruttle, M. L.* The cytological and genetical significance of colchicine. Journ. Heredity 29—1, p. 3—9. Illustr. Ref. Gartenbauwiss. 12—2, p. 44. Ref. Ztschr. Züchtg. Reihe A Pfl. züchtg. 22, p. 653.

Nishiyama, I. Polyploid plants induced by the colchicine method. Botany a. Zool. (Tokyo) 6, p. 74 —76 a. 6 -8, p. 1404 - 1406. Illustr. Jap. w. Engl. summ.

Noll, W. Abnormal development of wheat seedlings caused by seed-grain treatment. Arch. Fitotécn. Uruguay 3—1, p. 86—95. Illustr. Span. w. Engl. summ. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Züchter 12 -1, p. 24, 1940. Ref. Biol. Abstr. 14—4, p. 707, 1940.

Nugent, T. J., and *Cook, H. T.* The use of chloropicrin as a seed treatment for black rot of kale. Larvacide Log 1--4, p. 114—119. 4 fig. mimeographed. Ref. Rev. appl. Mycol. 18-- 9, p. 565, 1939. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 83—2, p. 212, 1940.

O'Bannon, L. S., and *Valleau, W. D.* A machine for cleaning tobacco seed. Kentucky Agr. Exp. Sta. Bull. 381, p. 101—112. 5 fig.

Pervuchina, N. V. Zur Physiologie einiger Arten der Gattung Fusarium auf Weizen. Pl. Protect. Moskau-Leningr. H. 16, p. 39—64. Ref. (kurz) Forsch. dienst 8—3, p. 96, 1939.

Rank, J. Ueber die Getreidelagerung im Luftstrom. Müllerztg. Novisad (Jugosl.) 15—24, p. 185—187. Ref. Forsch. dienst 8—6, p. 207, 1939.

Reimers, F. E. The latest in vegetable germination and development in stages. Fruits a. vegetables, Moscow no. 12, p. 8—12. Ref. (short) Hort. Abstr. 9—2, p. 144, 1939.

Reychler, L. A new experiment concerning the germination of the seed after liberation of the germ by operation. Some optima points. St. Nicolas (Waes) Belgium, 15 p.

Richaria, R. H., and *Kalamkar, R. J.* Green-seeded gram (Cicer arietinum L.) in central provinces. Current Sci. 7, p. 282.

Roemer, Th. Die Züchtung von Auswuchsfestigkeit bei Getreide. Forsch. dienst Sonderheft 10, p. 35—38. Ref. Ztschr. Züchtg. Reihe A Pfl. züchtg. 22, p. 655.

Rossner, H. Eine neue Getreide- und Reinigungsmaschine. Mühle 75 —51, p. 1519—1522. Ref. (kurz) Forsch. dienst 8—6, p. 207, 1939.

Rudorf, W., *Stelzner, G.*, und *Hartisch, J.* Untersuchungen zur Methodik einer Keimstimmung bei Wärme. Angew. Bot. 19, p. 491—505. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 23—1, p. 175, 1939.

Rüschkamp, J. Notizen zum Vorkommen des Bohnenschädlings, Bruchidius Schilsky (Acanthoscelides Schilsky) obtectus Say. im Rheinland und Westfalen. Mitt. Ges. Vorratsschutz 14—3, p. 32—33.

Samu, I. Die Unkrautsamen des Weizens jenseits der Theiss. Budapest 36 p. Dissertation. Hung. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontrolle 11—2, p. 155—156, 1939, engl.

Sandstedt, R. M. The rapid determination of moisture. Cereal Chem. 15, p. 813—815.

Sapozhnikova. K. V. The yarovization of lupine under various temperature conditions and their influence upon the biochemical processes and the vegetation of plants. Trav. Inst. Scient. Biol. Kouibycheff Tomsk 3, p. 133—182. Russ. w. Engl. summ.

Schmidt, W. Die Prüfung des Kräftezustandes beim Saatgut. Dtsch. Forstwirt no. 10, 11, 12, 13. Sonderrabdruck. u. Dtsch. Forstwirt 20, p. 125—128, 141—145, 149—153, 165—168.

Schober, K. Die Saatgutgewinnung bei der Zottelwicke. Wien. landw. Ztg. 88, p. 267.

Schwanitz, F. Die Herstellung polyploïder Rassen bei Beta-Rüben und Gemüsearten durch Behandlung mit Colchicin. Züchter p. 278. Ref. Publ. Inst. belge Amelior. Betterave 7—2, 112, 1939.

Shibuya, T. Preliminary studies on the responses of seeds to the hormone treatment giving vernalization-like effect. Journ. Soc. Trop. Agr. Formosa 10—3, p. 264—269. Illustr. w. Engl. summ. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—3, p. 244, 1939. Ref. (9 lines) Jap. Journ. Bot. 10: (21).

Shibuya, T. The effect of auxine on the germination of seeds. Journ. Soc. Trop. Agr. Formosa 10—3, p. 270—272. Illustr. Ref. (4 lines) Jap. Journ. Bot. 10:(21).

Simonet, M. De l'obtention de variétés polyploïdes à grandes fleurs après application de colchicine. Rev. Hort. N. S. 26, p. 159—161.

Simonet, M. Sur l'obtention de plantes géantes et polyploïdes après application de colchicine. C. R. Ac. Agr. 24—24, p. 846—850. Ref. Publ. Inst. Belge Amelior. Betterave 7—2, p. 111, 1939.

Simonet, M., Chopinet, R., et *Soulyaert, G.* Sur l'obtention d'un Linum usitatissimum L. tetraploïde après application de colchicine. C. R. Ac. Sci. Paris 207, p. 85—87.

Snitko, E. Z. A machine for extracting cucumber seed. Fruits a. Veget. Moscow no. 7, p. 25—26. Russ.

Stracener, C. L. Control of insect pests of milled rice by improved storage bags. Journ. Econ. Ent. 31—6, p. 687—688. Ref. Biol. Abstr. 13—3, p. 495, 1939.

Strong, T. H. Le rôle de l'inoculation des semences. Commonwealth Australia Counc. f. Scient. a. Industr. Res. Melbourne Bull. 122.

Suit, R. F., and *Horsfall, J. G.* A simple method of measuring the interfacial friction of dusted seeds. Phytop. 29—2, p. 200—204. Ref. Rev. appl. Mycol. 18—6, p. 404, 1939.

Tagi-Zade, A. Accelerating germination in olive seeds. Sov. Subtropics no. 3 (43), p. 71—73. Ref. Hort. Abstr. 9—2, p. 162, 1939.

Tamm, A. Zum Keimproblem. Mühle 75—51, p. 1515—1518. Ref. Forsch. dienst 8—6 p. 209, 1939.

Tamm, E., und *Preissler, R.* Beiträge zur Keimstimmung und photoperiodischen Beeinflussung des Wintergetreides nebst einigen Vorversuchen mit Lein. Ztschr. Züchtg. Reihe A Pfl. Züchtg. 22, p. 147—180. Illustr.

Tanasev, G. A. Control of weeds by means of stimulating weed seed germination. Doklady Vsesojuz. Akad. Seljskohoz. Nauk. no. 1/2 (10/11), p. 3—8. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 353, 1939.

Tanasev, G. A. Latest improvement in a rapid indicator method of determining seed germination of cultivated plants. Selek. Semenovod. no. 7, p. 30—33. Ref. Herb. Abstr. 9—1, p. 79, 1939. Further improvements of the indicatory method of rapid determination of seed germination in cultivated plants. Himiz. Soc. Zemled. no. 4, p. 101—107.

Tetjurew, W. Über die keimungshemmende Substanz in saftigen Früchten. Journ. Bot. URSS 23—5/6, p. 375—392. m. dtsch. Zusfassg. Ref. (kurz) Forsch. dienst 10—1, p. 29, 1940.

Thomas, B. Methoden zur Bestimmung der Getreidevitalität. Vorratspflege u. Lebensmitt. forsch. 1—10, p. 607—612. Ref. Forsch. dienst 7—1, p. 37, 1939.

Thomas, B. Zur Methodik der Erkennung des inneren Gesundheitszustandes von Getreide. Ztschr. ges. Getreidewes. 25—7, p. 133—139. Ref. Forsch. dienst 7—4, p. 203, 1939.

Tjuvin, M. Thermal treatment of seeds as a factor increasing yield. Doklady Vsesojuz. Akad. Seljskohoz. Nauk. no. 11 (20), p. 10—16. Ref. Herb. Abstr. 9—4, p. 316, 1939.

Trnka, R., und *Haupt, K.* Über den Einfluss des Imid-Stickstoffs auf die Keimung und das Wachstum von Getreide. I Congr. Intern. Engrais Chim. Communication 186, Roma, 8 p. Ref. (kurz) Forsch. dienst 7—5, p. 222, 1939.

Tyszkiewicz, S. Extracting pine seeds: some experiments on economical kiln-drying. Inst. Rech. For. Poland Trav. et C. R. Ser. A, no. 35. 95 p. Polish. Ref. Forestry Abstr. 1—1, p. 34, 1939.

Vayssière, P., et *Lepesme, P.* Un dangereux parasite des graines emmagasinées, Trogoderma granarium Everts. Agr. Colon. Paris 27—243, p. 65—71. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst 7—4, p. 202, 1939.

Ventimiglia, D. Azione della luce sopra l'utilizzazione delle riserve durante la germinazione dei semi di Arachis hypogaea L. e Prunus amygdalus Stokes. Lavori R. Ist. Bot. Palermo 9, p. 29—44.

Viado, J. The cutting test as a practical method of testing viability of seeds. Philip. Journ. For. 1—2, p. 219—225. Ref. (very short) Forestry Abstracts 1—1, p. 36, 1939.

Vincent, G. Die Gewinnung von Forstsaatgut. Separ. Abdr. aus Naučny Slovnik lesnicky 9 p. 5 Abb. Tschech. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 159—160, 1939.

Vincent, G. Warum unsere Lärchensamen schlecht keimen? Lesnická práce 17, p. 188—198. Tschech. m. dtsch. u. franz. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 11—2, p. 160—161, 1939, engl.

Walker, R. The effect of colchicine on somatic cells of Tradescantia paludosa. Journ. Arnold Arbor. 19, p. 158—162.

Witte, H. Alterations in the regulations for state sealing of seed for sowing. Landtm. Svenskt Land. 22, p. 1067. Ref. (very short) Herb. Abstr. 9—1, p. 79, 1939.

Zarubailo, T. J. The effect of low temperature on wheat seeds during ripening. Doklady Vsesojuz. Akad. Seljskohoz. Nauk. no. 19/20 (28/29), p. 3—5. Ref. (short) Herb. Abstr. 9—2, p. 158, 1939.

Zarubailo, T. J. L'importance des conditions de la maturation de graines pour le développement ultérieur des plantes. Sovetsk. Botanika 1938 (4/5), p. 22—43. Illustr. En Russe. Ref. Herb. Abstr. 9—3, p. 244, 1939.

Het ontsmetten van tuinzaden. Keuringsbelangen 1—15, p. 8—10.

Plombierungsordnung für Handelssaatgut. Herausgeg. v. Verwaltungsamt des Reichsbauernführers, September 1938. 32 p.

Reichssortenliste der zugelassenen Kulturarten. Nach dem Stande vom 1. August 1938. 64 p. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst 7—1, p. 20, 1939.

1939.

Aamodt, O. S., Torrie, J. H., and *Smith, O. F.* Strain tests of red and white clovers. Journ. Am. Soc. Agron. 31—12, p. 1029—1037. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—4, p. 477, 1940. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 22, 1940.

Afanassieva, A. S. L'action des rayons Roentgen sur le grain de froment sèche à l'air, humidité et germé. Bull. Soc. Nat. Moscou 48, p. 19—28. 5 figs. Russ. m. franz. Zusfassg.

Åkerman, Å. The importance of the branch stations to the activities of the Swedish Seed Association. Sver. Utsädesför. Tidskr. 49—3, p. 265—270. 1 fig.

Alabouvette, L. Semences de trèfle et de lucerne. Progr. agr. vitic. III, p. 269 - 272. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 88, 1940.

Albaum, H. G., and *Pratt, R.* Nature of growth differences in two sorghum varieties. I. Influence of preliminary soaking on early growth and auxin content. Am. Journ. Bot. 26, p. 822—826. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 47, 1940.

Andersen, A. M. Moistening and drying as a pretreatment in germinating seeds of Poa compressa. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. 30th Annual Meeting, 1938, p. 246.

Aronson, L. Current points of view on the grass seed question. Svensk Frötidn. 8, p. 93—96.

Barnes, H. F. Grass-seed Dasyneura gall-midges. Arb. ü. phys. u. angew. Entom. 6, p. 171—175.

Bässler, A. Der Einfluss von Duftstoffen auf die Keimung von Lathyrus odoratus. Madaus Jahresber. 1938, p. 133—138. 3 Abb.

Bates, J. C. Seed germination and development of the seedling in Camelina virginica. Trans. Kansas Acad. Sci. 42, p. 109.

Bolley, H. L. Production and certification of disease-resistant strains of seed. Fargo N. Dakota State College Sta. Pamphl. no. 464, p. 413.

Breslavecz, L. Polyploids in rye induced by X-rays. C. R. Ac. Sci. URSS, n. s. 22, p. 354—359. Russ. Ref. Züchter 12—2, p. 45, 1940. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 34—3, p. 78, 1940.

Brown, E. Development of seed testing. U. S. Dept. Agr. Bur. Pl. Industr., 11 p.

Brown, J. W. Respiration of acorns as related to temperature and after-ripening. Pl. Physiol. 14- 4, p. 621—645. 10 figs. Ref. For. Abstr. 1—4, p. 237, 1940. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—4, p. 457, 1940. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 874, 1940.

Brückner, G., und *Schmidt, E. A.* Das Hektolitergewicht. Allg. Dtsch. Mühlenztg. 42—1, p. 3—5. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst 9—3, p. 78, 1940.

Brückner, G., und *Schmidt, E. A.* Die Hektolitergewichte, das spezifische Gewicht des Getreides. Allg. Dtsch. Mühlenztg. 42—7, p. 55—58. Ref. Forsch. dienst 9—1, p. 30, 1940.

Carrera, C. J. M. El genero »Fusarium» en la República Argentina (Estudio e identificación de algunas especies). Physis. (Rev. Soc. Arg. Ci. Nat.) 15, p. 21—77. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50—3/4, p. 202, 1940.

Cashmore, A. B. A note on the germination of St. John's wort seed. Journ. Counc. Sci. and Ind. Res. Australia 12, p. 181—182. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 103, 1940.

Cecchetti, A. Grado di maturazione e germinabilità dei semi di sulla. Ann. Tecn. Agr. (Roma) 12 (I, Mem. Orig.) no. 4, p. 153—158.

Cesnokov, P. G. Gesetzmässigkeiten in der Verteilung der Resistenz von Weizen gegen die Fritflige (Oscinella frit L.) Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 22, p. 286—290. Russ.

Chester, K. S. Control of wheat smuts in Oklahoma. Oklahoma Agr. Exp. Sta. Mimeogr. Circ. 34. 7 p. Illustr.

Chester, K. S. Preventing smut losses in oats. Oklahoma Agr. Exp. Sta. Mimeogr. Circ. 35. 2 p.

Chester, K. S. Seed treatment for cotton. Oklahoma Agr. Exp. Sta. Mimeogr. Circ. 38, 3 p. Illustr.

Chiapelli, R. Ancora sulla germinabilità del riso. Risicoltura 29, p. 231—234.

Chitrinsky, W. F. Die Umwandlung der Natur der Wintergerste in jene der Sommergerste. Jarowisaz. Moskau H. 4 (25), p. 58—69. Ref. Forsch. dienst 9—5, p. 120, 1940.

Chmelar, F. Sortenfragen und Sortenprüfungen in Böhmen und Mähren. Angew. Bot. 21—6, p. 429—447. 9 Abb. Ref. Forsch. dienst 9—5, p. 117, 1940.

Chorin, M. The chocolate spot disease of beans. Palest. Journ. Bot. R. Ser. 2—2, p. 291—293. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 19—3, p. 188, 1940.

Cunningham, H. S. Vegetable seed treatment tests in New York. U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Rep. 23—23, p. 380—381.

Davis, W. B. A proteolytic enzyme of lima bean (Phaseolus lunatus L.). Food Res. 4—6, p. 613—619. Ref. (very short) Biol. Abstr. 14—5, p. 877, 1940.

Demick jr., B. van. The effect of depth of coverings on the germination of Douglas fir seed. Wash. Univ. (Seattle) Pubs. Theses Ser. 4, p. 157—159. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 82—6, p. 778, 1940.

Denffer, D. von. Ueber das Zusammenwirken von Keimstimmung und täglicher Belichtungsdauer auf die Entwicklung von Sinapis und Hordeum. Jahrb. Wiss. Bot. 88—5, p. 759—815. 16 figs. Ref. Forsch. dienst 10—2, p. 39, 1940. Ref. Züchter 12—7, p. 181, 1940.

Denoga, N. Germination of teak. Philipp. Journ. For. 2—2, p. 173—183. Ref. Forestry Abstr. 1—3, p. 162, 1940. Ref. Biol. Abstr. 13—10, p. 1768.

Donald, C. M. Strain variation in Bromus unioloides H. B. & K. (Prairie grass). Journ. Counc. Sci. industr. Res. Australia 12—3, p. 212—226. Ref. Rev. appl. Mycol. 19—3, p. 156, 1940.

Duggar, J. F. Germination of untreated Crotalaria spectabilis seed in soil supplied with varied amounts of water, and effects on germination of delay in supplying moisture. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40, p. 54.

Efeikin, A. K. Wirkung hoher Temperaturen auf vernalisierten Winterweizen. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25—4, p. 308—310. Illustr. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—7, p. 201, 1940.

Ehrke, G. Fortlaufend arbeitender Kurznassbeizapparat mit Umlaufwaage der Fa. Gebr. Röber G. m. b. H. Wutha (Thür.) (Einzelprüfung). Masch. u. Geräteprüf. Reichsnährst. (suppl. to Techn. i. d. Landwsch.) 4—5, p. 35—36. 1 fig. Ref. (short) Rev. appl. Mycol. 19—3, p. 135, 1940.

El-Helaly, A. F. Studies on the control of kernel smut of Sorghum. Bull. Minist. Agr. Egypt 233. 22 p. 3 figs.

Farrar, M. D., and *Flint, W. P.* How to recognize some common insect enemies of stored grain. Illinois Sta. Circ. 497. 8 p. 12 figs.

Favorskij, M. V. Neue polyploidieauslösende Stoffe. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25—1, p. 72—75. Illustr. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—7, p. 201, 1940.

Fluyter, H. J. de. Waarnemingen betreffende het bewaren van zaadkoffie. Bergcultures 13—43, p. 1506—1512. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 52—634, p. 143, 1940.

Francke, A. Descriptions of the germination und juvenile development of some tropical timber trees. Kolonialforstl. Mitt. 2, p. 91—108.

François, L. Dissémination des mauvaises herbes. C. R. Ac. Agr. France 25, no. 24.

François, L. Semences et premières phases du développement des plantes se rencontrant à peu près partout dans les céréales. Ann. Epiphyt. et de Phytogénét. n. s. 5—4, p. 537—554. Illustr.

Friedrichs, G., und *Fischer-Schleum, W. E.* Saatgutbereiter »Heid-Saat 6». Mitt. f. Landwsch. 54—50, p. 1069—1070.

Fürtauer, R. Keimungsförderung von Beerenobstsamen. Gartenbauwiss. 14—1, p. 141—150. Ref. Forsch. dienst 9—5, p. 123, 1940. u. 10—2, p. 47, 1940.

Goodall, D. W., and *Bolas, B. D.* Experiments on the vernalization of tomato seeds. 24 Ann. Rep. Exp. Res. Sta. Cheshunt 1938, p. 90—96. Ref. (short) Hort. Abstr. 9—4, p. 340.

Goodey, T. Does »tulip root» in oats commonly arise from seed-borne infection? Journ. Helminthol. 17—3, p. 143—148. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 82—2, p. 204, 1940.

Gooding, J. H. Effectiveness of ethyl mercury phosphate seed treatment results from two separate and distinct kinds of action. Agr. News lett. 7—10, p. 81—83. Ref. Rev. appl. Mycol. 19—3, p. 142, 1940.

Göpp, K., und *Sauer, W.* Die deutschen Braugerstensorten. Wochschr. Brauerei 56—27, p. 209 u. 28, p. 219. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst 9—1, p. 30, 1940.

Gorlenko, M. V. Studies of different treatment of grains of wheat against black bacteriosis. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. URSS 19, p. 20—24. Russ.

Grace, N. H. Effects of plant and animal hormones on seeds, damaged by formaldehyde. Canad. Journ. Res. C. 17—12, p. 445—451. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—6, p. 785, 1940.

Griebel, C. Mikroskopische Untersuchung der ölliefernden Samen und Früchten. In: Handbuch der Lebensmittelchemie. Begründet von A. Bömer, u. s. w. Hrsg. von A. Juckenack u. s. w. Bd. 4 Fette und Oele, u. s. w. Berlin. J. Springer 1939. XXI + 966 p. u. 247 Abb. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 79—3, p. 304, 1940.

Grote, E. F. Pflanzenzüchtung, Saatguterzeugung und Verteilung. Ber. Landw. Ztschr. Agrarpol. u. Landwsch. Sonderh. 148, p. 93—98. Illustr.

Györffy, B. Durch Colchicinbehandlung induzierte Polyploidie. Acta biol. Pars bot. Szeged 5—1, p. 1—29. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst 9—5, p. 119, 1940.

Haan, H. de. Rassenstatistiek. Overzicht van de verschuivingen in het rassensortiment. Landbouwk. Tijdschr. 51—631, p. 809—843. 15 figs. w. Engl. summ. p. 838—839. Ref. (very short) Biol. Abstr. 14—5, p. 863, 1940.

Harris, L. H. The nature of the grain dust antigen. Crossed reactions to grain dusts and smuts. Journ. Allergy 10—5, p. 433. Ref. Rev. appl. Mycol. 18—11, p. 737.

Hayes, H. K. Breeding small seeded legumes and grasses, a challenge to seed producers. Seed World 46—13, p. 5—7, 27. 1 fig.

Heit, C. E. Seed treatment and nursery practice with cucumber (Magnolia acuminata). Notes For. Invest. no. 20. 2 p. Ref. (very short) For. Avstr. 1—4, p. 255, 1940.

Hellbo, E. Genuineness of type in red clover. Svensk Frötidn. 8, p. 121—124. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 22, 1940.

Hill, D. D. Seed-flax production in Oregon. Oregon Agr. Exp. Sta. Circ. 133. 20 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—3, p. 328, 1940.

Isip, I. N. Presowing treatment of seeds of sugar beets and cereals. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. no. 9, p. 11—16. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 47, 1940.

Jakuskin, I. V., and *Hitrova, O. V.* On the exclusion of upper seeds from seed material in oats. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. no. 1, p. 3—5. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 86, 1940.

Jansen, J. A., en *Rietsema, I.* Spruitkoolvariëteiten op zandgrond. Meded. Tuinbouw-Voorlicht. dienst no. 12. 28 p.

Jones, F. D. Hormone treatment of grass seed. Experiments with a commercial powder »rootone» conducted at Morris Arboretum. Seedsman (Chicago III) 5—4, p. 42.

Jones, G. H. Systematic and automatic warm water steeping to control loose smut of wheat. Bull. Minist. Agr. Egypt 220. Ref. Rev. appl. Mycol. 19—2, p. 81, 1940.

Joosten, J. H. L. Zaaizaadvoorziening voor rijst in West-Krawang. Landbouw, Ned. Indië 15—12, p. 746—759.

Journée, C., et *Larose, E.* Résultats des essais sur froments alternatifs et de printemps effectués de 1935 à 1939 à la station de recherches pour l'amélioration des plantes à Gembloux. Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux 8—3/4, p. 141—167, dtsch. Zusfassg. p. 165, holl. samenv. p. 166, Engl. summ. p. 167.

Kagawa, F. Alteration of characters in crop plants induced by X-ray irradiation. Jap. Journ. Bot. 10—1/2, p. 35—41. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 743, 1940.

Kalantyrj, M. S. On vernalization of sown vetch. Trudy Inst. Severn. Zern. Hoz. no. 2, p. 29—37. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 54, 1940.

Kalantyrj, M. S. Vernalization of hairy vetch. Trudy Inst. Severn. Zern. Hoz. no. 2, p. 38—49. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 54, 1940.

Kasassky, C. Beitrag zur Frage der Samenstimulierung. Izv. Bulg. Bot. Druzh (Bull. Soc. Bot. Bulgaria) 8, p. 13—38.

Kintzel, W. Die Bedeutung der Saatgutbeize für tropische und subtropische Gebiete. Tropenpflanzer 42—6, p. 229—246. Ref. Forsch. dienst 9—1, p. 14, 1940.

Klapp, E. Taschenbuch der Gräser, ihre Erkennung und Bestimmung, Bewertung und Verwendung. Leitfaden f. d. Unterricht u. f. d. prakt. Gebrauch in Land- u. Forstwirtsch., Kulturtechnik, Schätzungs- u. Vermessungswesen. 205 p. 240 Abb. 2e neubearb. Aufl. Berlin Paul Parey.

Klemm, M. Zur Kenntnis der wirtschaftlichen Bedeutung des Kleekrebses (Sclerotinia trifoliorum Eriks.) in Deutschland. Landwsch. Jahrb. 87, p. 839—893. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50 —3/4, p. 204, 1940.

Klinkowski, M., und *Griesinger, R.* Versuche zur Erzeugung polyploider Rassen bei der Gattung Ornithopus. Züchter 11—11, p. 313—317. Ref. Forsch. dienst 9—6, p. 164, 1940.

Koltzoff, N. K. On the methods of artificially inducing polyploids by treatment with colchicine. C. R. Ac. Sci. URSS, n. s. 23, p. 482. Ref. Züchter 12—2, p. 46, 1940.

Kondo, M., and *Kasahara, Y.* Ueber die Sortenunterscheidung durch die Phenolfärbung bei Weizen und Gersten. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan 11—1, p. 230—252. Japanese.

Konovalov, I. N., und *Frolova, V. N.* Einfluss der Vernalisierung der Samen auf das Aehrenschieben der Pflanzen und die Aerchenzahl je Aehre. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25, p. 314—316. Russ.

Konovalov, I. N., und *Frolova, V. N.* Einfluss der Vernalisierung der Samen auf die Bestockung der Pflanzen. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25—4, p. 311—313. Russ.

Koperschinsky, W. W. Der Einfluss des Äthylens auf den Samenertrag der Luzerne. Ber. Allruss. Akad. landwsch. Wiss. no. 2/3, p. 57—59. Russ. Ref. (sehr kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 34—7, p. 202, 1940. Ref. (short) Herb. Abstr. 10—1, p. 90, 1940.

Kostoff, D. Polyploids obtained by treating germinating seeds. Priroda 1939, p. 103—104. Ref. Plant Breed. Abstr. 9, p. 408.

Koudelka, V. Spelzenanteil in der Zusammensetzung unserer Sommer- und Winterbraugersten. Arhiv Minist. Poljopr. Smotra Nauen Rad. (Ann. Trav. Agr.Scient.) 6—15, p. 27—46. m. dtsch. Zusfassg.

Krasulina, M. I. The response to vernalization of various forms of annual lupin. Trudy Inst. Severn. Zern. Hoz. no. 2, p. 50—53. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 55, 1940.

Kuckuck, H. Pflanzenzüchtung. Sammlung Göschen Bd. 1134. Berlin de Gruyter u. Co. 125 p. 12 Abb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 33—7/8, p. 205. Ref. Journ. f. Landwsch. 87—2, p. 158, 1940. Ref. Gartenbauwiss. 14—1, p. 9. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 23—3, p. 507, 1940.

Kumar, L. S. S., and *Joshi, W. V.* Experiments on the effect of X-ray on Pennisetum typhoideum Rich., Nicotiana tabacum Linn. and Brassica juncea Hk. f. and T. Indian Journ. Agr. Sci. 9, p. 675—684.

Kusmitschewa, T. G. Die Rolle der Samengrösse bei der Ernteseigerung und der Frühreife von Gemüse. Owoschtschewodstwo, Moskau H. 1, p. 32—34. Ref. Forsch. dienst 9—2, p. 48, 1940.

Lamprecht, H. Zur Genetik von Phaseolus vulgaris XIV. Ueber die Wirkung der Gene P, C, J, Ins, Can, G, B, V, Vir, Och und Flav. Hereditas 25—3, p. 255—288.

Lamprecht, H. Lokale Umwandlung von Rezessivität in Dominanz durch die Wirkung eines besonderen Gens bei Phaseolus vulgaris. Ztschr. indukt. Abst. u. Vererb. lehre 77, p. 186—194. Illustr. w. short Engl. summ.

Larose, E., et *Vanderwalle, R.* Nouvelles recherches sur le charbon du froment. Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux 8—3/4, p. 205—214. Illustr. Holl. samenv. p. 213, dtsch. Zusfassg. p. 213, Engl. summ. p. 214.

Laughland, J., and *Laughland, D. H.* The effect of age on the vitality of soybean seed. Scient. Agric. 20—4, p. 236—237.

Leach, L. D. Results of beet seed treatment, 1938. Proc. Am. Soc. Sugar beet Techn., 1938. Abs. in Facts about sugar 34—11, p. 39. Ref. Rev. appl. Mycol. 19—3, p. 131, 1940.

Lefèvre, J. Similtude des actions cytologiques exercées par le phenylurethane et la colchicine sur des plantules végétales. C. R. Ac. Sci. Paris 208—4, p. 301—304. Ref. Biol. Abstr. 13—10, p. 1618. Ref. Ann. Agron. 9—3, p. 504.

Littlefield, E. W. Height growth of scotch pine from different seed sources. Notes For. Invest. no. 23. 2 p. Ref. For. Abstr. 1—4, p. 234, 1940.

Luckwill, L. C. On the factors affecting the mean seed weight of tomato fruits. New Phytol. 38—3, p. 181—189. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—5, p. 604, 1940. Ref. Biol. Abstr. 14—3, p. 387, 1940.

Lustig, B., et *Wachtel, H.* Action d'extraits de tumeurs bénignes et malignes sur la germination et la croissance de plantes. C. R. Soc. Biol. 132—24, p. 246—249.

McKay, E., and *Hermann, W.* The effect of maturity at time of harvest on certain responses of seed of crested wheatgrass, Agropyron cristatum (L.) Gaertn. Journ. Am. Soc. Agron. 31—10, p. 876—885. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 53, 1940.

McRostie, G. P. The thermal death point of corn from low temperatures. Scient. Agric. 19—11, p. 687—699. 8 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—5, p. 615, 1940. Ref. Biol. Abstr. 13—10, p. 1762. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 33, 1940.

Meadly, G. R. W. Subterranean clover seed. Journ. Dept. Agr. West.-Australia II, 16—3, p. 326—331. Illustr.

Mehl, S. Die häufigsten Schädlinge des landwirtschaftlichen Getreidespeichers mit besonderer Berücksichtigung des Kornkäfers (Calandra granaria Linné). Prakt. Bl. Pfl. bau u. Pfl. schutz 17—7/8, p. 163—194. Illustr. Ref. Forsch. dienst 10—1, p. 26, 1940.

Mendoza, D. R. Fruit and seed key of important Philippine leguminous trees. Philipp. Journ. Forestry 2, p. 161—169.

Mikluhin, N. K. Cleaning lucerne seeds from Picris seeds. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. no. 2/3, p. 77—85. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 90, 1940.

Mirov, N. T., and *Stockwell, P.* Colchicine treatment of pine seeds. Journ. Heredity 30—9, p. 389—390. Ref. (short) Biol. Abstr. 14—1, p. 8, 1940. Ref. For. Abstr. 1—4, p. 256, 1940. Ref. (kurz) Züchter 12—5, p. 128, 1940.

Mori, H. Studies on the storage and germination of seeds of fruit trees. I. Method for raising seedlings from non-after-ripened embryos of peach and plum. Journ. Hort. Assoc. Japan, 10—4, p. 405—408. Ill. Japanese.

Morstatt, H. (Bearbeiter). Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw. IV + 430 p. Berlin, P. Parey.

Müller, H. Der Samenzünsler Paralispa (Aphomia) gularis Zeller und seine Bekämpfung. Anz. Schädl. kunde 15, p. 51—56. 7 Abb. 12 Ref. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50—8, p. 427, 1940.

Mulwani, B. T., and *Pollard, A. G.* Effects of alkali salts on germination of seeds. Agr. and Live-Stock India 9, p. 548—555. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 45, 1940.

Myers, A. Prickly pear seed may remain viable for years. Germination tests with Opuntia species. Agr. Gaz. N. S. Wales 50, p. 660.

Myers, W. M. Colchicine induced tetraploidy in perennial ryegrass, Lolium perenne L. Journ. Heredity 30—11, p. 499—504. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—5, p. 607, 1940. Ref. Biol. Abstr. 14—4, p. 561, 1940. Ref. (short) Herb. Abstr. 10—1, p. 15, 1940. Ref. Züchter 12—8, p. 204, 1940.

Nagaoka, Z., et *Yasiro, Y.* Expériences sur la conservation par le froid des fèveroles et des fèves de soya vertes. Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 35, no. 886—892.

Nihous, M. Considérations sur le repos des semences de quelques rosacées (pomacées). C. R. Soc. Biol. Paris 132—106, p. 188.

Nihous, M. La germination des semences de Geum urbanum; influence de divers facteurs. C. R. Soc. Biol. Paris 132—25, p. 499—501.

Noguti, Y., *Okuma, K.*, and *Oka, H.* Studies in the polyploidy in Nicotiana induced by the treatment with colchicine. I. General observations on the auto-tetraploid of Nicotiana rustica and N. tabaccum. Jap. Journ. Bot. 10, p. 309—319. 4 figs.

Ogasa, T. Effect of alkaline salts on the germination of seeds. I. Effect of NaCl solutions on the germination of soy beans, especially on the influences at high and low temperatures. Rep. Inst. Sci. Res. Manchoukuo 3—7, p. 303—315. 3 figs. Chin. w. Engl. summ. in Summ. Transl. p. 15—16.

Ono, T. Polyploidy and sex determination in Melandrium. I. Colchicine-induced polyploids of Melandrium album. Bot. Mag. Tokyo 53—636, p. 549—556. Illustr. Japan. w. Engl. summ.

Oosting, H. J., and *Humphreys, M. E.* Buried viable seeds in the forest flour of a series of stands representing stages of succession from old field to climax. Bull. Ecol. Soc. Amer. 20—4, p. 32. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—6, p. 778, 1940.

Poljanskaja, A. F. The significance of the medium in determination and energy of germination in physiologically unripe seeds. Selek. Semenovod. no. 2/3, p. 14—15. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 45, 1940.

Porter, R. H. The relation of plant pathological technique to seed laboratory practice. Chron. Botanica 5—4/6, p. 442—444. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 82, 1940.

Pratt, R., and *Albaum, H. G.* Nature of growth differences in two

sorghum varieties. I. Influence of preliminary soaking on early growth and auxin content. Am. Journ. Bot. 26—10, p. 822—826. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—6, p. 749, 1940.

Reinhold, J. Zuchtziele im Gemüsebau. Forsch. dienst 8, p. 287—298. Ref. Gartenbauwiss. 14—5, p. 60, 1940.

Reinmuth, E., und *Kirchner, H. A.* Schutz des Saatgetreides vor Kornkäferbefall durch Beizmittel. Anz. Schädl. kunde 15, p. 115—117. 3 Abb. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50—5, p. 271, 1940.

Resühr, B. Beiträge zur Lichtkeimung von Amaranthus caudatus L. und Phacelia tanacetifolia Benth. Planta 30—3, p. 471—506. 10 Abb. Ref. Forsch. dienst. 9—6, p. 188, 1940.

Resühr, B. Grenzen Keimungsphysiologischer Methodik. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 57—8, p. 315—325. 2 Abb.

Rietsema, C. De boonenteelt. Meded. Tuinbouw-Voorlicht. dienst. no. 13. 32 p.

Rodrigo, P. A. Study on the vitality of old and new seeds of mungo (Phaseolus aureus Roxb.) Philipp. Journ. Agr. 10—3, p. 285—293.

Roland, G. Essais de désinfection des graines de betteraves effectués en 1938. Publ. Inst. belge Amélior. Betterave 7—5, p. 543—547 (holl., dtsch., engl. Zusfassg.).

Ruttle, M. L. Colchicine and the production of the new varieties of plants. Revista Agr. Puerto Rico 31—4, p. 623—631. Illustr.

Rybin, V. A. Colchicine-induced tetraploidy in Helianthus annuus L. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 24—4, p. 368—371. Illustr. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—5, p. 134, 1940. Ref. (kurz) Gartenbauwiss. 14—5, p. 59, 1940.

Rybin, V. A. Erzeugung von tetraploiden Pflanzen beim Hanf durch Colchicinbehandlung. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS n. s. 24—6, 586—591. Illustr. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—5, p. 134, 1940. Ref. Züchter 12—8, p. 207, 1940.

Rybin, V. A. Tetraploid plants of Vicia faba produced by colchicine treatment. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 24—5, p. 483—485. Illustr. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—5, p. 134, 1940. Ref. Züchter 12—5, p. 128, 1940.

Sahni, N. D. Nim germination. Indian Forester 65—2, p. 117—118. Ref. (short) Biol. Abstr. 14—3, p. 517, 1940.

Saxby, S. H. Grasses and clovers of New Zealand (cont.). Ryegrass species and their characteristics. New Zealand Journ. Agr. 59—6, p. 505—513. Ill.

Saxby, S. H. Grasses and clovers of New Zealand, species which thrive under moist conditions. New Zeal. Journ. Agr. 59, p. 405—410.

Schmidt, K. Gewinnung von Leguminosensaatgut im eigenen Betriebe. Mitt. f. Landwsch. 54—51, p. 1093—1094, 4 Abb. u. 54—52, p. 1103, 3 Abb.

Schulze, K. Neues Auftreten des Samenzünslers Paralispa (Aphomia) gularis L. Anz. Schädl. kunde 15, p. 58—59. 2 Abb. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50—8, p. 427, 1940.

Schuyten, M. C. Bepaalde nog onverklaarbare inwerkingen (invloeden) van het eene lichaam op het andere. Biol. Jaarb. Natuurw. Genootsch. Dodonaea 6, p. 70—106.

Schwanitz. Neue Wege der Pflanzenzüchtung. Wien. landwsch. Ztg. 89, p. 377—378.

Schwartz, P. A simple method for determining the infection of wheat seeds with Ustilago tritici. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 24—2, p. 189—191. Russ. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 884, 1940. Ref. Züchter 12—6, p. 156, 1940.

Scott, G. T. Progress in growing sugar-beet seed. Proc. Am. Soc. Sugar beet Techn., 1938. Abs. in Facts about sugar 34—11, p. 39—40. Ref. (short) Rev. appl. Mycol. 19—3, p. 131, 1940.

Sell, O. E. Technique in colchicine treatment of pasture plants and seeds. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40, p. 64.

Sengbusch, R. von. Theorie und Praxis der Pflanzenzüchtung. Frankfurt a. M. Societäts-Verlag. 127 p. Illustr. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 52—639/640, p. 472, 1940. Ref. Forsch. dienst 9—3, p. 71,. 1940. Forsch. u. Leben, hrsg. v. Robert Wiemann, Bd. 2. Ref. Gartenbauwiss. 14—5, p. 59, 1940.

Sherwin, R. A. Pasture seed certification. Conditions governing seed production. Tasm. Journ. Agr. 10, p. 120—125.

Shunk, I. V. Oxygen requirements for germination of seeds of Nyssa aquatica, tupelo gum. Science 90—2346, p. 565—566.

Singh, B. N., Choudri, R. S., and *Kapoor, S. L.* Delinting and germination of cotton seeds as affected by $ZnCl_2$ 2 HCl treatment. Indian Journ. Agr. Sci. 9—5, p. 731—739.

Smirnov, B. M., and *Antonov, A. S.* Cleaning lucerne seeds from quarantine and other weeds. Social. Zern. Hoz. 1938, no. 6, p. 75—88. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 89, 1940.

Sprague, R. Controlling seed-borne stinking smut of wheat by disinfectants. Bull. Ore. Agr. Exp. Sta. 363. 33 p. Ref. Rev. appl. Mycol. 19—2, p. 80, 1940. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—3, p. 347, 1940.

Stanton, T. R. The problem on maintaining identity and pure seed of southern oat varieties. Abstr. in Assoc. South. Agr. Workers Proc. 40, p. 61.

Swanson, A. F. Long-time storage of winter wheat. Note in Journ. Am. Soc. Agron. 31—10,p. 896—897. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 82—4, p. 480, 1940.

Szües, A. Final results of a six years international lucerne (alfalfa) experiment. Bull. Sta. Agron. Hongr. 42—4/6, p. 177—188. w. Engl. a. Germ. summ.

Tennent, R. B. Mercurial dusting of seed wheat. Effect on germination. New Zeal. Journ. Agr. 59—2, p. 133—134.

Thomson, R., and *Hyde, E. O. C.* Vernalization of rape and marrowstem kale. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 21—4 A, p. 236 A—239 A.

Toole, E. H. Physiological problems involved in seed dormancy. U. S. Dept. Agr. Bur. Pl. Industr. 9 p.

Toole, E. H. Seed longevity and seed storage. U. S. Dept. Agr. Bur. Pl. Industr. 5 p. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 82—2, p. 182, 1940.

Toole, V. Kearns. Germination of the seed of poverty grass, Danthonia spicata. Journ. Am. Soc. Agron. 31—11, p. 954—965. Ref. Biol. Abstr. 14—2, p. 342, 1940. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 54, 1940. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 113, 1940.

Trognitz, K. Wasserbestimmungen mit dem Heraeus-Trockenschrank. Ztschr. ges. Getreidewes. 26—7, p. 138—143. Ref. Forsch. dienst 9—6, p. 183, 1940.

Tulaikova, K. P. The response of various forms of lentil to vernalization in the Moscow region. Trudy Inst. Severn. Zern. Hoz. no. 2, p. 54—60. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 55, 1940.

Vakulin, D. J. Determination of botanical forms of Lallemantia from the absolute weight and size of their seed. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 23—8, p. 848—849.

Vakulin, D. J. Hibernation and vernalization of Lallemantia iberica F. et M. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 23—8, p. 843—844.

Vakulin, D. J. Secondary dormancy induced in seeds of Lallemantia iberica F. et M. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 23—8, p. 845—847.

Valle O. On seed production of meadow fescue. Finsk Betesdrift 11 (1938), p. 5—14. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 88, 1940.

Vasiljev, I. M. Physiological bases of the method of vernalization of lupin, vetch, and lentil. Trudy Inst. Severn. Zern, Hoz. no. 2, p. 3—28. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 54, 1940.

Vazvasoff, H. Recherches sur le pouvoir germinatif des semences de la luzerne; possibilité de son accélération et de son égalisation. Stat. Agron. de l'Etat, Obrastov, Bulgarie 66 p. En bulgare avec rés. franç. Ref. (petit) Ann. agron. n. s. 10—1, p. 178, 1940.

Vetukhova, A. Chemical treatment of winter wheat seed as a measure to increase frost resistance. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 24—6, p. 605—608, Russ. Ref. Bot. Centr., Bl. N. F. 34—7, p. 200, 1940. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 34, 1940.

Volkart, A. Der Roggensteinbrand (Tilletia secalis (Corda) Kcke). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 49, p. 495—503.

Voshchinin, P. K. Jarovisierung von Oelsonnenblumen. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25—1, p. 83—86. Russ.

Warmke, H. E., and *Blakeslee, A. F.* Induction of simple and multiple polyploidy in Nicotiana by colchicine treatment. Journ. Heredity

30—10, p. 419—432. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 82—5, p. 608, 1940. Ref. Biol. Abstr. 14—2, p. 188, 1940.

Watzl, O. Studien über Entwicklung und Lebenslauf der Goldhafergallmücke eines alpinen Grassamenschädlings. Arb. ü. phys. u. angew. Entom. 6, p. 176—189.

Winkelmann, A., und *Ranck, G.* Untersuchungen über die Lagerfähigkeit von kurznassgebeiztem Getreide. Techn. i. d. Landwsch. 20 —9, p. 191—193. Ref. Rev. appl. Mycol. 19—2, p. 75, 1940.

Winter, F. L., *Pierce, W. H.*, and *Scott, G. W.* Research and the vegetable seed industry. West. canner and packer 31—12, p. 11—12, 46. Illustr.

Wort, D. J. Vernalization of Marquis wheat and other spring cereals. Bot. Gaz. 101—2, p. 457—481. 6 figs. Ref. Forsch. dienst 10—2, p. 38, 1940.

Young, N. Some phases of seed administration work. Rep. Canad. Seed Grow. Ass. 1938—39, p. 64—71. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10—1, p. 85, 1940.

Zogorodskij, P. Neue Daten zur Herkunft und Klassifizierung der Kultur-Mohrrübe. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25, p. 522 —525. Russ.

Zhebrak, A. R. Gewinnung Amphidiploider von Hart- und Einkornweizen durch Colchicineinwirkung. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. USSR, N. F. 25—1, p. 54—56. Illustr. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—7, p. 201, 1940. Ref. Züchter 12—6, p. 153, 1940.

Zelenskii, M. A. On the period of rest in seeds. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR 15, p. 13—16. Russ. Ref. Hort. Abstr. 9—4, p. 311.

Bibliography on red clover (Trifolium pratense). Imp. Bur. Pastures and Forage crops (Aberystwyth). Mimeogr. Publ. 4, (2) + 60 p.

Guide pour le choix et la préparation de semences forestières de qualité irréprochable. Journ. For. Suisse 90, p. 260—267. Ref. For. Abstr. 1—4, p. 256, 1940.

4e Jaarboekje van het Nat. Com. v. Brouwgerst (NaCoBrouw). N. V. Drukkerij en uitgev. Leiter-Nypels, Maastricht. 136 p.

Maschinenprüfungen des Reichsnährstandes. Saatgutbereiter »Heid-Saat 6». Mitt. Landw.sch. 54—50, p. 1069—1070. Ref. Forsch. dienst. 9—6, p. 151, 1940.

Maschinenprüfungen des Reichsnährstandes. Selbsttätig arbeitender vereinigter Kurznass- und Trockenbeizer »Kombinator», Bauart Dr. Stümpfig. Mitt. Landw.sch. 55—12, p. 208—209. Ref. Forsch. dienst 9—6, p. 151.

Maschinenprüfungen des Reichsnährstandes. Vorrichtung zum Enthülsen von Gras- und Kleesamen. Mitt. Landw.sch. 54—42, p. 919. Ref. Forsch. dienst 9—2, p. 38, 1940.

Trials with onion seed. Production of improved varieties under departmental supervision. N. Z. Journ. Agr. 58, p. 33—34. Ref. Pl. breed. Abstr. 9—3, p. 277.

Verordnung zur Sicherung der Düngemittel- und Saatgutversorgung. Vom 1. Nov. 1939. Reichsgesetzbl. I, H. 230, p. 2261—2263.

When do Jack pine seeds germinate? Techn. note Lake States For.,Exp. Sta. no. 149. 1 p.

1940.

Appel, O., und *Riehm, E.* Der Brand des Hafers und seine Bekämpfung. Flugbl. Biol. Reichsanst. no. 38. 4 p. 6 Abb.

Arkhimovich, A. Causes of biological disparity in seeds from the same beetroot glomerule. Journ. Inst. Bot. Ac. Sci. de la RSS Ukraine no. 23, p. 161—166. 1 fig. Ukrain. m. russ. u. engl. Zusfassg.

Arts, Th. De beteekenis van de Nederlandsche kweekers van nieuwe rassen in den landbouw. Zaadwereld 4—22, p. 10—11, 4—23, p. 3—5, 4—24, p. 2—3, 5—1, p. 1—3.

Barnes, H. F. The gall midges attacking the seed-heads of cocksfoot, Dactylis glomerata L. Bull. Entom. Res. 31—1, p. 111—119.

Basse, H. Sorten- und Saatgutfragen im Gemüsebau. Mitt. f. Landwsch. 55—9, p. 143—144.

Bates, G. R. Growth behaviour of plants following seed treatment by organic mercury compounds. Nature 145—3668, p. 262—263.

Baur, G. Versuche zur Neuanlage von Dauergrünland. I. Saatzeit, Getrenntanbau von Ober- und Untergras, verschiedene Saatmischung. II. Artenzahl, Saatmenge. Pflanzenbau 16—12, p. 435.

Bayles, B. B., and *Suneson, C. A.* Effect of awns on kernel weight, test weight and yield of wheat. Journ. Am. Soc. Agron. 32—5, p. 382—388.

Bernhardt, E. Getreidelagerung und Kornkäferbekämpfung auf Bauernspeichern. Kranke Pflanze 17—5/6, p. 41—45.

Boeuf. L'organisation de la production et du commerce des grains en Argentine. I. Créations des variétés. Production et contrôle des semenses pédigrées. II. Classement de la récolte. Contrôle du commerce des grains. C. R. Ac. Agr. France 26—11, p. 374—385 et 26—12, p. 419—444.

Bonne, C. Auch Viktoriaerbsen müssen vor der Aussaat gebeizt werden! Mitt. f. Landwsch. 55—8, p. 133.

Bonne, C. Keimung des Winterweizens bei später Aussaat. Mitt. f. Landwsch. 55—13, p. 226.

Borriss, H. Ueber die inneren Vorgänge bei der Samenkeimung und ihre Beeinflussung durch Aussenfaktoren. Jahrb. wiss. Bot. 89—2, p. 254—339. 32 Textfig.

Casey, J. E. Boiling-water treatment an aid in germinating bur clover seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 114—115.

Chester, K. S. A machine for controlling loose smut in wheat and barley. Oklahoma Sta. Circ. 86. 8 p. 3 figs.

Chiapelli, R. La germinabilità dei risi e la nuova campagna risicola. Risicoltura 30—1, p. 5—7. Illustr.

Choate, H. A. Dormancy and germination in seeds of Echinocystis lobata. Am. Journ. Bot. 27—3, p. 156—160. Contrib. Dept. Bot. Smith College, n. s. no. 4.

Christiansen-Weniger, F., und *Emre, E.* Ursachen für das Auftreten von »Dönine-Körnern» beim Triticum durum in Anatolien und Gegenmassnahmen. Züchter 12—4, p. 81—88. 2 figs.

Churchward, J. G. The initiation of infection by bunt of wheat (Tilletia caries). Ann. Appl. Biol. 27—1, p. 58—64. Illustr.

Clark, J. A. Registration of improved wheat varieties XIII. Wabash, Renown, Coronation, Regent. Journ. Am. Soc. Agron. 32—1, p. 72—75. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 55.

De Clerck, J., et *Cloetens, J.* Relations entre la respiration et la formation de diastases au cours de la germination. Bull. Ecole Sup. brass. Louvain 40—2, p. 41—48.

Crosier, W. F. Treated grain displays little injury during storage. Farm Res. 6—2, p. 6, 14. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—2, p. 207.

Crouley, R. U., and *Bull, C. P.* State seed laws and their application to dealer and grower. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 130—133.

Croxall, H. E., and *Ogilvie, L.* The incorporation of growth hormones in seed dressings. Journ. Pomol. a. Hort. Sci. 17—4, p. 362—384.

Cunningham, H. S., and *Sharvelle, E. G.* Organic seed protectants for Lima beans. Pap. pres. 31 Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Columbus, Ohio, Dec. 27—30, 1939. Ref. Phytop. 30—1.

Cutler, G. H. Effect of »clipping» or rubbing the oat grain on the weight and viability of the seed. Journ. Am. Soc. Agron. 32—3, p. 167—175. 2 figs.

Doyer, L. C. Bericht über die Tätigkeit des »Ausschusses für Untersuchung des Gesundheitszustandes des Saatgutes» in den Jahren 1937—1940. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 72—75.

Dyckerhoff, H. Wie steht es um die künstliche Trocknung? Dtsch. landwsch. Presse 67—5, p. 39—40.

Ekinci, A. S. Systematische und morphologische Untersuchung der Bohnenrassen und -sorten der Türkei. Gartenbauwiss. 14—3/4, p. 358—432. 13 Abb. Ref. Forsch. dienst 9—6, p. 168. Ref. Züchter 12—7, p. 183.

Eliason, E. J., and *Heit, C. E.* The results of laboratory tests as applied to large scale extraction of red pine seed. Journ. Forestry 38—5, p. 426—429.

Esdorn, I. Untersuchungen an Arnica montana L., die Lebensdauer ihres Saatgutes und ihre Anbaubedingungen. Deutsche Heilpflanze 18 p.

Fischer-Schlemm, W. E. Saatgutbereiter »Voraus F. Z. 5». Mitt. f. Landwsch. 55—29, p. 527—528.

Franck, W. J. Een praatje over de waarde van nieuw en oud zaaizaad. Zaadhandelaar 1—16, p. 149—150.

Franck, W. J. Sorteeringseischen bij te velde en op partij gekeurde granen. Zaaizaad en pootgoed 2—8, p. 11—16.

Franck, W. J. Waardebepalende eigenschappen van zaaizaad en haar beoordeeling. N. V. Uitgev. My W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle. 265 p. Ref. Zaaizaad en pootgoed 2—1, p. 11—12. »De Zaadhandelaar» 1—5, p. 41—42. Ref. Herb. Abstr. 10—1, p. 110. Ref. Proc. Intern. S. Test. Assoc. 12—1, p. 104—106.

Frankel, O. H. A critical survey of breeding wheat for baking quality. Journ. Agr. Sci. 30—1, p. 98—112.

Freymuth, K. Luzernesamengewinnung im eigenen Betriebe. Mitt f. Landwsch. 55—22, p. 386. *Oehler.* Luzernesamengewinnung im eigenen Betriebe. Mitt. f. Landwsch. 55—28, p. 511.

Gates, B. N. Dissemination by ants of the seeds of Trillium grandiflorum. Rhodora Journ. Arnold Arbor. 42—497, p. 194—196.

Gavaudan, P., et *Gavaudan, N.* Action sur la caryocinèse, la cytodiérèse et la morphogénèse des végétaux de quelques dérivés d'hydrocarbures cycliques. Rôle de la constitution chimique et des propriétés physiques. C. R. Soc. Biol. 133—3, p. 348—352. Illustr.

Gerlach, M. L. von. Die Technik der Maistrocknung. R. K. T. L. Schriften H. 97. Paul Parey, Berlin. 65 p. Ref. Dtsch. landwsch. Presse 67—37, p. 341.

Glasscock, H. H., and *Wain, R. L.* Distribution of manganese in the pea seed in relation to marsh spot. Journ. Agr. Sci. 30—1, p. 132—140. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—2, p. 212.

Grace, N. H. The effect of nutrient salts in organic mercurial seed disinfectants on the germination and early growth of wheat. Canad. Journ. Res. C. 18—5, p. 151—157.

Groenewolt, J. K. Rassenkeuze, wintergewassen herfst 1940. Zaadwereld 5—7, p. 5—9.

Gustafsson, Å., and *Åberg, E.* Two extreme X-ray mutations of morphological interest. Hereditas 26—3/4, p. 257—261. Illustr.

Györffy, B. Die Colchicinmethode zur Erzeugung polyploider Pflanzen. Züchter 12—6, p. 139—149. Illustr.

Haan, H. de. Het kweken en instandhouden van tarwe-rassen. Zaaizaad en pootgoed 2—6, p. 11—13.

Harrington, J. B., and *Knowles, P. F.* Dormancy in wheat and barley varieties in relation to breeding. Scient. Agric. 20—6, p. 355—364.

Harrington, J. B., and *Knowles, P. F.* The breeding significance of after-harvest sprouting in wheat. Scient. Agric. 20—7, p. 402—413.

Hartsuyker, K. Het wetenschappelijk onderzoek van fungicieden. Ac. Proefschr. Amsterdam. 143 p. w. Engl. summ. p. 126—129.

Heinisch, O. Die Pflanzenzüchtung im Protektorat Böhmen-Mähren. Mitt. Landw.sch. 55, p. 11 u. 30. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 52—639/640, p. 479.

Hoffmann, W., und *Knapp, E.* Röntgenbestrahlungen beim Hanf. Züchter 12—1, p. 1—9. Ref. Forsch. dienst 10—2, p. 39.

Hollowell, E. A., The pubescent characteristic of red clover, Trifolium pratense, as related to the determination of the origin of seed. Journ. Am. Soc. Agron. 32—1, p. 1—11. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 50. Ref. Biol. Abstr. 14—4, p. 687.

Jodidi, S. L. Practical arrangement of the apparatus for specific gravity maturity test of peas. Canning trade 62 (36), 7—9, p. 26. Illustr.

Johnson, A. C., *Pinckney, J. S.*, *Bulger, J. W.*, and *Phillips, A. M.* Fumigation of vetch seed for the vetch bruchid. U. S. Dept. Agr. Circ. 555. 11 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—2, p. 227.

Juliano, J. B. Viability of some Philippine weed seeds. Philipp. Agriculturist 29—4, p. 313—326.

Kjaer, A. Einige Laboratoriumsmethoden zur Feststellung der Keimfähigkeit bei Hafer im Vergleich mit dem Auflaufen auf dem Felde. Tidsskr. f. Planteavl 44—3, p. 469—485. w. Engl. summ. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 108—109.

Koblet, R. Untersuchungen über die stofflichen Veränderungen im wachsenden und reifenden Weizenkorn. Ber. Schweiz. Bot. Ges. Bd. 50, p. 99—232.

Kunike, G. Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung. Flugbl. Biol. Reichsanst. no. 62/63. 18 p. 43 Abb. 5e veränd. Auflage. Forsch. dienst 9—1, p. 79—84.

Kwang, Y., and *Pearse, H. L.* The response of seeds and seedlings to treatment with indolylacetic acid. Ann. Bot. 4—13, p. 31—38. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—5, p. 137.

Lafferty, H. A. The effect of certain hormones on barley. Proc. Intern. S. Test. Ass. 12—1, p. 19—31. 2 figs.

Lakon, G. Die topographische Selenmethode, ein neues Verfahren zur Feststellung der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte ohne Keimversuch. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 1—18. 2 Abb.

Lamprecht, H. Zur Genetik von Phaseolus vulgaris XVI. Weitere Beiträge zur Vererbung der Teilfarbigkeit. Hereditas 26—3/4, p. 277—304. Illustr.

Langenbuch, R. Der Salatsamenwickler (Semasia conterminana H.-S.) seine Biologie und Bekämpfung. Arb. ü. physiol. u. angew. Entom. aus Berlin-Dahlem 7—2, p. 114—149. 2 Textfig.

Lavallee, E., et *Desmarteau, R.* Essais de traitements de semences. Rev. d'Oka 14— 2, p. 50—54.

Leggatt, C. W. Application of tolerance to seed analysis and law enforcement. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 94—101.

Levan, A. Herstellung von tetraploidem Rotklee. Sver. Utsädesför. Tidskr. 50, p. 115—124. Swed. w. Engl. summ. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 109.

McKinney, H. H. Vernalization and the growth-phase concept. Bot. Rev. 6—1, p. 25—47. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 35.

Megee, C. R. Sudan grass seed production under Michigan conditions. Michigan Sta. Quart. Bull. 22—3, p. 160, 161. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 54.

Merl, E. Georg Gentner. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 95—98.

Meyer-Hermann, K. Reinigen und Beizen sämtlichen Saatgetreides dringend notwendig! Dtsch. landwsch. Presse 67—35, p. 320.

Mohs, K., und *Tornow, E.* Keimenergie und Selenreduktion. Ztschr. Ges. Getreidewes. 27—2, p. 17—22.

Mühle, E. Die schädlichen Gallmücken des deutschen Grassamenbaues und ihre Bekämpfung. Die kranke Pflanze 17—3/4, p. 21—25.

Mühle, E. Die Schädlinge des Grassamenbaues und ihre Bekämpfung. Dtsch. landwsch. Presse 67—22, p. 189—190, 67—23, p. 198 u. 67—24, p. 209.

Müller, H. Selbsttätig arbeitender vereinigter Kurznass- und Trockenbeizer »Kombinator». Bauart Dr. Stümpfig der Landmaschinenfabrik G. Drescher, Halle/Saale. Mitt. f. Landwsch. 55—12, p. 208 u. 55—26, p. 474.

Munn, M. T. Identifÿing the Festuca species in commerce (abstract). Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 104—105.

Muyzenberg, E. W. B. van den. Voorjaarsteelt van Chineesche kool (de invloed van jarowizatie en van de daglengte op de periodieke ontwikkeling dezer plant). Floralia 61, no. 3 en 4. (Overdruk Lab. Tuinbouwpl. teelt enz. no. 21. 7 p. Illustr.

Naylor, A. W. The influence of temperature, calcium and arsenious acid on seedlings of Kentucky bluegrass. Turf culture 2—1, p. 28—45. Illustr.

Nebel, B. R. Inducing changes in plants with colchicine shows progress. Farm. Res. N. Y. Agr. Exp. Sta. 6—1, p. 10—15. Illustr.

Neergaard, P. Seed-borne fungous diseases of horticultural plants. Proc. Intern. S. Test. Ass. 12—1, p. 47—71.

Nelson, M. L. Successful storage of southern pine seed for seven years. Journ. Forestry 38—5, p. 443—444.

Nicolaisen, W., *Leitzke, B.*, und *Witzig, J.* Untersuchungen im Rahmen der Züchtung der Kleearten auf Widerstandsfähigkeit gegen den

Kleekrebs (Sclerotinia trifoliorum Erikss.) Phytop. Ztschr. 12—6, 585—645. Illustr. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—8, p. 252.

Nilsson, F. Versuche mit verschiedenen Stämmen von Bastardklee. Sver. Utsäderför. Tidskr. 50, p. 125—148. Swed. w. Engl. summ. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 111.

Noll, W. Ueber weitere Befallsymptome und Massnahmen zur Verhütung von Schäden durch Ascochyta pinodella Jones, A. pisi Lib. und Micosphaerella pinodes (Berk. u. Blox.) Stone bei Erbsen. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50—2, p. 49—71. 8 Abb.

Norris, E. L. Testing of native grass seeds at the Kansas State seed laboratory. Proc. Ass. Off. S. Anal. North Amirica p. 101—104.

Oort, A. J. P. De verspreiding van de sporen van tarwestuifbrand (Ustilago tritici) door de lucht. (The dissemination of the spores of loose smut of wheat (Ustilago tritici) through the air.). Tijdschr. Plantenz. 46—1, p. 1—18. Illustr. w. Engl. summ.

Oosting, H. J., and *Humphreys, M. E.* Buried viable seeds in a successional series of old field and forest soils. Bull. Torrey Bot. Club 67—4, p. 253—273. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—2, p. 171.

Oudemans, Th. C. Bestrijding van Megastigmus spermatrophus Wachtl. in het zaad van Pseudotsuga Douglasii Carr. Ned. Boschbouw. Tijdschr. 13—4, p. 215. Ref. (kurz) Forsch. dienst 10—2, p. 41.

Oudemans, Th. C. Megastigmus spermotrophus Wachtl. een gevaarlijke vernieler van het zaad van Pseudotsuga Douglasii Carr. Ned. Boschbouwtijdschr. 13—2, p. 41—48. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 111—112.

Paul, W. R. C. The seed and germination (Chapter V, p. 71—78) in: A study of the genus Capsicum, with special reference to the dry Chili II. Trop. Agriculturist 94—2, p. 63—78.

Pavari, A. Procurement of seed of exotic forest trees. Riv. Forest. Ital. 2—1, p. 4—11. 6 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 14—5, p. 871.

Pichler, F. Prüfung von Beizmitteln gegen Schneeschimmel (Fusarium) im Feldversuch. Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln XXXVII. Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzdienst 20—9, p. 53—54. Ill.

Pollacci, G., e *Bergamaschi, M.* Azione delle vitamine sulla germinazione dei semi di orchidee. Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. 15—2, p. 326—327.

Porter, R. H., and *Rice, W. N.* Laboratory and field germination of treated and untreated beet seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 127—130.

Ransom Atwater, B. Notes on flower seed germination. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 111—113.

Rice, W. N. The hemocytometer method for detecting fungous spore load carried by wheat seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 124—127.

Richharia, R. H., and *Dhodapkar, D. R.* Delayed germination in Sesame, Sesamum indicum. Indian Journ. Agr. Sci 10– 1, p. 93– 95. Illustr.

Rietz, R. C., and *Kimball, K. E.* Kiln schedule for extracting red pine seed from fresh and stored cones. Journ. Forestry 38 – 5, p. 430 —434.

Roemer und *Rudorf.* Handbuch der Pflanzenzüchtung. 14 Lief. Paul Parey, Berlin. Ref. Züchter 12—8, p. 205.

Rohmeder, E. Erfahrungen mit dem »Selenverfahren» bei der Untersuchung des forstlichen Saatgutes. Allg. Forst- u. Jagdztg. 116 –7, p. 169—188.

Rohmeder, E., und *Loebel, M.* Keimversuche mit Zirbelkiefer (Pinus cembra). Forstwiss. Centr. bl. 62– 2, p. 25 –36. Illustr.

Schmidt, W. Die Bedeutung der Keimschnelligkeit für den Aussaatwert des Samens. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 72, 1/2, p. 35 –47. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34 – 1, p. 31.

Sen, B. Vernalization. Indian Farm. 1 2, p. 55 59.

Sengbusch, R. von. Die Auffindung einer neuen weisssamigen Mutante im Süsslupine-Stamm 8 (Stamm W. 8/37 Lupinus luteus). Züchter 12—1, p. 19—20. Ref. Forsch. dienst 10 – 2, p. 43.

Sengbusch, R. von. Die Züchtung von Süsslupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Die Kombination der Eigenschaften »Alkaloidfrei» und »Nichtplatzen der Hülsen» und die Bedeutung der doppelt und dreifach recessiven alkaloidfreien Formen für die Süsslupinenzüchtung. Der Züchter 12 —6, p. 149 –152.

Sengbusch, R. von. Polyploider Roggen. Züchter 12 – 8, p. 185 – 189. Illustr.

Simon, Chr. Die künstliche Trocknung von Maïs. Mitt f. Landwsch. 55—41, p. 749—750.

Simonet, M., et *Igolen, G.* Obtention sous l'influence de vapeurs d'essence de petit grain mandarinier d'effets comparables à ceux exercés par le colchicine sur les caryocinèses végétales. C. R. Ac. Sci. Paris 210—14, p. 510—511.

Smith, D. C. The relation of color to germination and other characters of red, alsike and white clover sëeds. Journ. Am. Soc. Agron. 32—1, p. 64– 71. Techn. Paper no. 309 Oregon Agr. Eep. Sta. Ref. Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 50. Ref. Biol. Abstr. 14—4, p. 688.

Stanton, T. R. Registration of varieties and strains of oats. IX. Journ. Am. Soc. Agron. 32—1, p. 76 – 82. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 83—1, p. 53. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 865.

Stephens, S. G. Colchicine treatment as a means of inducing polyploidy in cotton. Trop. Agric. Trinidad 17—2, p. 23 –25.

Sybel, H. von. Die Trocknung von Maïs. Dtsch. landwsch. Presse 67 – 11, p. 88 – 89.

Tang, P. S., and *Loo, W. S.* Polyploidy in soybean, pea, wheat and rice, induced by colchicine treatment. Science 91—2357, p. 222.

Thorpe, S. K. Black-ended barley grains. Journ. Inst. Brew. 46—2, p. 34—37. Illustr.

Toole, E. H., and *Toole, V. Kearns.* Notes on the germination of seeds of Barbarea verna and Lepidium virginicum. Proc. Intern. S. Test. Ass. 12—1, p. 32—38.

Toole, V. Kearns. Notes on the viability of the impermeable seed of Vicia villosa, hairy vetch. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 109—111.

Toole, V. K. The germination of seed of Oryzopsis hymenoides. Journ. Am. Soc. Agron. 32—1, p. 33—41. Ref. Biol. Abstr. 14—5, p. 875.

Toole, E. H., and *Toole, V. K.* Germination of seed of goosegrass, Eleusine indica. Journ. Amer. Soc. Agron. 32—4, p. 320—321.

Toole, V. K., and *Toole, E. H.* The viability of fescue seed. Turf Culture 2—1, p. 1—6.

Troll, W. Samenbau u. Embryo. Epigäische u. hypogäische Keimung. Die Keimung und Blattbildung der Puffbohne. Die Keimungsgeschichte der Dattelpalme. Die Keimungsgeschichte der Kokospalme. Die Keimung des Maiskornes. 2. 4. 6. 19. 20. 21. Kap. in Teil I Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. (Erster Band) (pp. 59, 68, 77, 138, 141, 144.)

Tschermak-Seysenegg, E. von. Samenverklebung durch Traganthausscheidung bei Kulturerbsen und Kichererbsen, ein interessanter Fall von Parallelvariation. Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. kl. 77, p. 21—22.

Tucker, C. M. Effect of seed treatments for smut on yields of oats. Missouri Sta. Bull. 413.

Tucker, C. M. Effects of various treatments of seed corn on stands and yields. Missouri Sta. Bull. 413.

Tucker, C. M., *White, J. J.*, and *Livingston, J. E.* Control of barley diseases. Missouri Sta. Bull. 413.

Umali, D. L. A study on coconut seed selection for germination. Philipp. Agriculturist 29—4, p. 296—312.

Veerhoff, O. Time and temperature relations of germinating flax. Am. Journ. Bot 27—4, p. 225—231.

Vreeken, C. N. Keuring van tuinzaden, enz. Zaaizaad en pootgoed 2—1, p. 3—5.

Vries, D. M. de, en *Kruyne, A. A.* Onderscheiding der grassen van ons hooi- en weiland volgens kenmerken der niet bloeiende spruiten. Landb. voorl. dienst Meded. no. 8, p. 1—58. 41 Abb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34—8, p. 248. Ref. Forsch. dienst 10—1, p. 13.

Wartenberg, H. Bemerkungen über Kälteschaden an ruhenden und keimenden Samen. Allg. Forst- u. Jagdztg. 116—1, p. 23—25.

Weichsel, G. Polyploidie, veranlasst durch chemische Mittel. Insbesondere Colchicinwirkung bei Leguminosen. Züchter 12—2, p. 25—32. Illustr. Ref. Forsch. dienst 10—2, p. 44.

Weimer, D. E. The ineffectiveness of certain seed treatments to reveal origin of red clover seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 106—108. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Paper no. 339.

Werner, G. Zytologische Untersuchungen über die Wirkung des Colchicins bei zwei verschieden reagierenden Pflanzen: Lein und Erbse. Biol. Centr. bl. 60—1/2, p. 86—103. 21 Abb. Ref. Forsch. dienst 10—1, p. 16. Ref. Züchter 12—8, p. 207.

Whitcomb, W. O. A suggested policy for the evaluation of hard seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. North America p. 86—94. Contrib. Montana State Coll. Agr. Exp. Sta. Paper no. 136. Journal Series.

Witte, H. Georg Gentner. Mitt. Intern. Ver. f. samenkontrolle 12—1, p. 99—101. Dtsch. u. engl.

Witte, H. On the germination of hard seeds of hairy vetch (Vicia villosa Roth). Proc. Intern. S. Test. Ass. 12—1, p. 39—46. m. dtsch. Zusfassg.

Witte, H. Ueber die Variation des Trockengewichtes der Timotheesamen in verschiedenen Teilen Schwedens und bei verschiedenen Sorten. Medd. fr. Stat. Centr. Frökontr.-anst. no. 15, p. 71. Schwed. m. engl. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12—1, p. 115.

Germination of wattle seeds. Queensland Agr. Journ. 53—2, p. 241.

Handbuch zu den automatischen Beizern (Bauart Dipl.-Ing. Ott) F. Neuhaus G. m. b. H. Eberswalde. Maschinenfabrik für Saatgutbereitungsanlagen. 31 p. 14 Abb.

Handbuch zur Saatgutbereitung mit der »Stahl-Neusaat». F. Neuhaus G. m. b. H. Eberswalde. Maschinenfabrik für Saatgutbereitungsanlagen. 56 p. 18 Abb.

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B., Stockholm 1941
12552

Vol. 13. 1941/1943

Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Proceedings of the International Seed Testing Association.

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.
Stockholm 19.

Emil Kihlströms Tryckeri A.-B.
Stockholm 1944
14288

INDEX

Bøgh, Henrik, and **Jensen, Ingemann**, Some morphological Characters of Red Clover (*Trifolium pratense*) and their Use in the Control of Genuineness. (Mit deutscher Zusammenfassung) 92

Fröschel, Paul, Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Keimung und ihre Bedeutung für die Samenkontrolle 113

Gadd, Ivar, Vital Colouring of Pea Seeds by Means of Malachite Green. (Mit deutscher Zusammenfassung) 5

Grisch, A., Die Herkunftsbestimmung der Klee- und Grassamen (Mit 4 Tafeln) 147

Sjelby, K., and **Stahl, Chr.**, How are the different Seed Species Classified in the Purity Analysis by the Seed Testing Stations all over the world? 128

Witte, Hernfrid, Some International Investigations regarding the Germination of Hard Seeds in Soil. (Mit deutscher Zusammanfassung) 77

Comptes-rendus de livres, résumés — Book-reviews, abstracts Bücherbesprechungen, Referate.

Avis -- Communication — Mitteilung.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Litteratur.

Vital Colouring of Pea Seeds by Means of Malachite Green.

By

IVAR GADD.

State Seed Testing Station, Stockholm.

I. Introduction and survey of literature.

In a previous work, published in this periodical, the author presented the results of many years' comparative tests of the germination and growth of garden peas sown in old infected garden soil. These tests showed that germination in sand or filter paper alone does not give a satisfactory picture of the vitality and resisting power of a seed, and hence it is not possible with only data obtained from such tests to foretell with certainty either the absolute nor the relative coming up of a seed lot. For this a complementary examination would therefore be needed giving better information about the value of the seed.[1]

The author found what he was looking for in the determination of the degree of the development of moulds and bacteria on the seed beds. Since many years we therefore at this laboratory use as our main method in testing garden peas germination in sand -- as usual considering only the normal seedlings --- complemented by a special test in filter paper as to the thriving and growth of saprophytes. Germination in filter paper alone is not advisable on account of the great uncertainty and irregularity of results that may occur hereby. However, this complementary method has certain weaknesses arising from variations of temperature and moisture conditions on the seed beds. Therefore it seemed desirable to find a new and better method. My attention was early drawn to the experiments with colouring made lately at different places; I shall only mention some authors: Gurewitsch, Hasegawa, Eidmann, Eggebrecht and Bethmann, Lakon, Kjær, Neljubow, Tyszkiewicz and Schmidt. These have worked mainly with salts of tellurium and selenium for colouring live tissues, but also with indigo carmine as well for colouring dead tissues. The results of the tests — mostly made with forest seeds and cereals — were rather encouraging and showed a good conformity on the whole to those obtained through other methods of germination, partially also to tests of the shooting up in soil. However, the selenite method, being the one most in use, has the obvious disadvantage that it completely kills the seed by the treatment and so renders any after-control impossible that could prove the rightness of the stated hypothesis and permit an interpretation of the obtained results. Only by analogy deductions and comparisons can a certain degree of reliability be arrived at. This method has therefore been sharply criticized by Schmidt, and the author and Kjær found through tests carried out with cereals very much damaged by frost or infected with fusarium, that the method cannot be used in such cases because it will give too high results for strongly injured seed. Some preliminary tests with the selenite method were carried out here a couple of years ago with seeds of beans and peas, but the pictures obtained in these tests were so confusing and difficult to interpret, that it seemed impossible to get any information about the germinating capacity and vitality of a seed. So the tests were discontinued. Recently Kjær has published a paper on colouring tests with lupine seeds where he compares the germination with the shooting up of the seed. He has used acid sodium selenite. He had a large and, as to germination, apparently very suitable seed material at his disposal. The soil employed was obviously not at all or only very slightly infected with noxious micro-organisms, and the correlations between germination and shooting were therefore very high. Even between colouring and shooting — in the way he determined the degree of colouring — rather high correlative coefficients were obtained, not as high, however, as by germination in sand or filter paper. Consequently there seemed to be no reason for rejecting the ordinary method of germination for the colouring method.

---

[1] Such an extra test is usually not necessary for other culture plants, especially not for those sown in the open free fields, a fact that has been proved through comparative tests carried out here and elsewhere.

Turesson introduced a method years ago to prove the life of seed by decolorization with methylene blue. The principle on which he built certainly is right and is based on the fact that the manifestations of life are connected with certain reduction processes, in which, according to Thunberg, certain ferments called dehydrases are active in the live substance whereby hydrogen is activated. So with the help of indicators that undergo changes of colour through the absorption of hydrogen in their molecules, one ought to be able to prove the presence of such ferments and thus of life. The selenite method too is based on the presumption of such reduction phenomena. Turesson's method, however, has not found practical use, probably because one must work with vacuum and because the seed must be crushed.

While searching for such an indicator — which to be suitable must not exert any injurious influence on live tissues — my attention was drawn to a work by Voss. By means of different methods, mainly with colour reactions, he has tried to bring out any possible differences there might be in physiological and chemical respects in the different varieties of cereals, and so find a means to determine the genuineness and purity of variety of a sample already in the laboratory and in a quick and easy way. In this work he has also used the colourless leucomalachite, which under the influence of peroxidases through oxidization passes into malachite green, which in turn through reduction in the presence of dehydrases turns into leucomalachite. In using leucomalachite he has been able to prove the occurrence of peroxidases in the kernels of wheat and has found distinct differences between certain varieties in the speed and intensity by which the change into malachite green is effected, and on account of this he considers it possible to use this matter — together with others — as a help in the determination of variety.

The method should however be used with caution on account of the variations of the intensity of colour occurring in certain varieties on material of different provenance and different year. In this connection may be mentioned that in tests of the Swedish assortment of wheat made at this laboratory according to Voss' method, we too have stated strong differences between different varieties, as to the degrees of colouring, but we found *the varia-*

tion in one and the same variety in some cases so considerable that the value of this method must be doubted. The differences may be particularly great when material of several years' storage is compared with new material, even if the provenance is the same. Although the former may have completely kept its germinating capacity and vitality during the long time of storage, it may happen that no green colouring whatever occurs in the treatment, while seed of the same pure line, a year or perhaps only a few months old, will quickly turn completely green. These differences possibly arise from an abatement, as time goes on, of the content of peroxidases in the testa in consequence of the gradual decay of the latter's cells. Simultaneously these outer cell layers become more permeable to water och oxygen and hereby a quick and regular course of germination is made possible, provided that other conditions are favourable. According to this view the stronger or weaker green colouring of leucomalachite would then rather be a sign of the kernels' different degree of after-ripening — and even this has been proved to be a characteristic of variety varying considerably with different varieties and stages of age, and the cause of it has been located to the testa — than be occasioned by any factor in the endosperm or embryo physiologically-chemically acting more or less strongly on different varieties.

Voss too started with malachite green in his attempts to divide varieties into separate groups. It is true that pregerminated kernels of different varieties but the same provenance showed different degrees of reduction power, certain varieties decolourizing the green colouring-matter practically altogether after a fixed time and in a solution of fixed concentration, others however only to a certain degree. Nevertheless he questions the value of these tests, since different provenances may act quite differently in this respect.

These in themselves very interesting tests with malachite, which in contradistinction to the decolorization of methylene blue introduced by TURESSON, may be carried out under free admission of air, invited greatly to further tests with this matter. The aim was now exclusively studies in vital colouring in order to distinguish, if possible, live and dead substance in seed and so perhaps substitute or form a complement to the ordinary germination methods. We have here before us an indicator, that does not injure the life but reacts very sensitively to the course and intensity of the life processes and marks distinctly any changes occurring in a live body in its entirety as well as in its individual parts. During the last three years rather extensive test series with malachite green have therefore been carried out at this laboratory, at first with wheat and then more and more with peas, especially marrow peas.

II. Tests made at the Swedish State Seed Testing Station.

1. *Tests with wheat in 1939.*

The tests were designed in the first place to ascertain the capability of wheat kernels to decolorize solutions of malachite green. Unfortunately they did not give any practicable results and will therefore not be reported in detail here, neither the methods used. In spite of the greatest variation of testing conditions as to the concentration and quantity of the colour solution in relation to the quantity of kernels -- whole, crushed or pregerminated --, the quality of the wheat samples as to age and germinating capacity, addition of other matters to the solution such as hydrogen dioxide, the times of observation etc., we could only, like Voss, make some general and self-evident statements. The more concentrated the solution, the slower the decolorization thereof; the greater the quantity of kernels in proportion to the solution, the quicker it will be decolorized. With crushed kernels the decolorization is effected much quicker than with whole ones. Whole pregerminated kernels decolorize a little quicker than untreated ones. Some difference can be discerned between samples of good and inferior quality, the former showing a somewhat quicker decolorization then the latter, but the differences are not big enough to eneble one to foretell with the least degree of certainty the proportional value of the samples as it appears in the germination analysis. Different varieties may react differently but the reaction is not uniform.

Nor can any positive conclusions be made from the conditions of the kernels. At first they become green and then they decolorize little by little, wholly or partially, but the determination is too vague. The colouring-matter does not pass trough the seed coat, and if the steeped kernels are cut length-ways through the embryo and then immersed in the solution, still practically no decolorization of the cut surfaces takes place, apparently because the reduction power of the small embryos is very poor in a solution with colouring-matter round about them. One cannot dilute the colour too much from the beginning, since certain factors that cannot be wholly mastered, even in the control tubes, may extinguish the very faint colour of the solution and so nullify a comparison.

2. *Tests with marrow peas in 1939.*

Although the tests with wheat related here did not at all encourage us to go on with malachite green, yet, a little later, some minor tentative tests were made with a few samples of marrow peas of different qualities, mainly after the same manner as in the above related tests with wheat. Here too it became evident, that the speed of decolorization of the colour solutions could not be used as a reliable measurer of the vitality of a seed, since the differences were too small and vague. On the other hand, there appeared certain distinct differences in the colour of the peas themselves after a certain time's exposure to the influence of the blue solution. These differences seemed to have a decided relation to the germinating capacity of the seed, in so far that the seeds of inferior samples were more strongly coloured than those of the better samples.

On account of this, it was decided further to investigate these relations on a larger material. For this purpose 19 samples of the most varying germinating capacity and vitality were picked out, which were to represent the average of the types of samples sent in for analysis.

The samples were tested in the usual manner as to germinating capacity — in sand with 8×50 and in filter paper with 3×50 seeds of each — and as to shooting power — 6×25 seeds in unsterilized garden soil in pots in the laboratory. Further the appearance and vigour of the seedlings were determined, as well as the development of moulds and bacteria on and between the seeds on the filter paper and also the strength of attack of *Ascochyta* and other seed-borne diseases. Simultaneously seds of the same samples were treated with malachite green according to the following methodics: 2×10 gr. of each sample were weighed out. Because the thousand-seed-weight of the samples varied considerably, it was deemed most appropriate to work with like weight quantities of seeds in a solution of fixed quantity and concentration, in order to make a real comparison, which perhaps would not have been possible if a fixed number of seeds — the same for all — had been counted out of each sample. The seeds were placed in flat-bottomed cylindrical glass jars with a diameter of 8 cm. at the base, and in each jar were put 40 ccm. of a 0,005 % solution of malachite green. The peas were kept in this steep for 26 hours, were then taken out and placed on moist filter paper, arranged after colour and left there for another 24 hours for a further estimation of colour. After that they were left for 4 more days on the filter paper to be examined of their germinating capacity. The change of colour of the steep was observed at the end of the steeping period, but since only very slight differences of shade appeared between the various samples, no further attention was paid to this. In trying to arrange the seeds after colour after 26 hours' steeping, it proved very difficult to determine objectively the degree of colour of the different samples and so get a stable comparison between them. For the picture of colours was very confusing: one seed was not like the other. Some were of a deep bluish green shade, others were less intensively coloured and others showed only faint tints. Certain seeds were coloured all over the surface, some only on certain larger parts, while others presented only very small spots of colour. Moreover, these spots often appeared in quite different places of the seed, now on the convex surfaces of the cotyledons, now near the radicle and plumule — henceforth taken together and called the germ — or the hilum or on the various parts of the germ, and there was consequently no possibility to interpret with certainty the observations made at this first colouring test. It could perhaps be said in general, that certain samples were on the whole more coloured than others, but it would be absurd to connect these facts more closely with germination figures or other estimations of the value of the samples. An attempt was however made to classify the seeds in 3 different colour groups and to sum up the collective type of colour of the individual sample into one simple figure, a socalled index figure. This was computed as follows: each percent strongly coloured seed was given the number 5, slightly coloured seed 3 and very slightly coloured 1. By multiplying the percentage of seeds belonging to each of these three groups with their correlative group figure, i. e. with 5, 3, or 1, and by adding up the values thus obtained, a socalled colour index was arrived at for each sample. The higher this index, the more intensive and spread out was the colouring of the sample in question.

Two days after the steeping was begun, and one day after the steeped seed had been laid up on filter paper, the colour was again determined, this time however so that all the seeds in a sample which showed any colouring whatever, strong or faint, spread out or in small spots, were taken together to form one figure; the rest of the seeds then were quite colourless. As a general statement it can be said that the colour after 2 days was decidedly fainter than after one day, which shows that a continued and increased reduction of malachite green has taken place with the increased lapse of time. After 26 hours no wholly uncoloured seeds were found in any sample, while at the second estimate of colour a considerable number of colourless seeds were observed; in some samples even the larger part of the seeds were completely decolorized, in others only a few seeds, and in these latter samples a varying number of seeds still remained more or less strongly coloured. In other words: a differentiation of the samples had taken place after 48 hours in quite another way than after 26 hours, and now there was evidently a possibility of a sharper distinction between the samples. During the following days when the seed had already begun to germinate and grow, the observations were continued in order to ascertain any possible further changes of colour, but only very slight changes, if any, could be observed. On this ground it can be stated with certainty that with the methodics practiced here the reduction power of the seed is ended at the close of the second day. At the counts of the seedlings the following important state-

Tab. 1. *Comparative Germination and Colouring Tests with Marrow Peas.*

Laboratory experiments in the summer 1939.

Sample No.	Untreated			Treated with malachite		
	Germinating capacity (normal seedlings) in		Shooting power in soil %	Germ capac in filter paper (norm. seedl.) %	Colour index absolute	Number of uncoloured seeds %
	Sand %	Filter paper %				
1.	99	95	97	94	148	84
2.	98	97	88	100	178	73
3.	97	90	94	92	152	80
4	95	89	81	79	256	31
5.	93	94	76	89	242	42
6.	92	91	79	77	216	38
7.	91	88	82	98	204	38
8.	90	91	83	84	202	61
9.	90	81	71	75	260	60
10.	89	89	59	89	226	37
11.	87	82	58	76	224	40
12.	84	84	81	83	256	47
13.	84	82	60	75	252	26
14.	83	84	67	70	214	62
15.	81	78	57	47	304	12
16.	79	74	57	53	248	43
17.	76	69	50	57	248	10
18.	69	69	32	54	246	41
19.	55	40	17	28	258	31
Average	86	82	68	75	228	47

ment could be made already in this first test, namely that on the whole the colourless or only more slightly coloured seeds were the ones that produced normal seedlings, while the more strongly coloured ones either did not germinate at all or else produced seedlings that were deformed in some way or other, socalled abnormal seedlings. This is, as we shall see later on, a very important fact.

A very brief summary of the main results of the test is given in Table 1. The 19 samples have been arranged after falling germinating capacity in sand. As usual the germination figures are generally higher in sand than in filter paper and particularly higher in sand than in soil, still the correspondence between the three examinations and the general tendency is comparatively satisfactory. It is especially the inferior samples that show too big differences between germination and shooting. Comparing germination in filter paper without and after steeping in the colour solution, there is a positive difference between the germination figures — on an average 7 % — in favour of the untreated seeds, a difference that even in this case is more accentuated in the inferior samples. At earlier tests of this kind, there has always been a more or less decided sinking of the germination figures after the steeping — even if the steep consisted of pure water — and it is therefore in this case doubtful, whether the colouring-matter as such and in just this concentration has really injured the seed, or, if this was the case, to what extent. The colour index that was obtained after 26 hours in the way mentioned above cannot seemingly be used in any way as a measure of vitality in seed. Apart from the first three samples, which were also the best ones, with decidedly lower values, all the other index numbers are too similar for this so very divers material, and cannot therefore give any information about its quality. I have therefore desisted from making any correlation calculations whatever. Evidently, as has already been pointed out, the reduction was too weak after so short a time to make any distinction between the samples possible. Neither can the number of colourless seeds as stated after 48 hours be used as a measure for judging the quality of the seeds in spite of considerable variations between the samples; it is likely that even the less strongly coloured seeds of a sample here referred to the coloured group, have an important life value, and therefore in the continued examinations quite another and a more just classification and estimation of colour has been practised.

Since with the concentration of the colour solution that has

Tab. 2. *Comparison between Reaction of Large-seeded and Small-seeded Marrow Peas to Treatment with 0.005 % solution of Malachite green.*

Laboratory experiments in the summer 1939.

Sample No.	1000-seed weight gr	Quantity of testing material	Number of seeds per vessel	Original germ. capac. in filter paper (norm. seedl.) %	Germ. capac. in filter paper after steeping (norm. seedl.) %	Colour index computed after 25 hours malachite treatment
9.	286	2×10 gr.	35	81	71	278
		2×50 seeds	50	81	79	206
12.	263	2×10 gr.	38	84	83	290
		2×50 seeds	50	84	85	250
14.	143	2×10 gr.	70	84	71	200
		2×50 seeds	50	84	61	304
16.	152	2×10 gr.	66	74	55	296
		2×50 seeds	50	74	33	362

been used here the number of normal seedlings has been lower — perhaps because of the seed being steeped for as long time as 24 hours — a second test series of the whole material was arranged in order to study the effect of the period of steeping and under exactly the same conditions as in the first test, only with the difference that the period of steeping was shortened to 4 hours. The colour estimate took place like previously after 26 hours and after exactly the same principles. The average results were identical with those previously received both regarding germination figures and colour index. Therefore it does not seem possible by means of reducing the period of steeping considerably to eliminate the injurious effect of the steeping on the vitality of the seed and so avoid an undesirable deterioration of the original material during the course of the test.

As has been mentioned before the size of the seeds varied a great deal among the different samples. It therefore seemed to be of importance to study on some in this respect extreme types of sample the differences that may arise when weighing out a fixed quantity of seeds or counting out a fixed number of seeds. while retaining fixed quantities of steeping liquid of fixed concentration. For this test two decidedly small-seeded and two large-seeded samples were picked out. The colour estimate took place after 26 hours and in the same manner as before. The results are given in Table 2. In spite of the material being small, yet the following facts appeared clearly: The more seeds that are steeped in a fixed quantity of liquid the stronger will be the decolorization and the less will the injury be on the germinating capacity caused by the steep. This of course applies only to the short period of reduction as chosen here.

3. *Preliminary tests with peas in 1940.*

During this year tests were carried out on a very much larger scale than before: firstly some special tests as to the effect of different outward factors on the colouring procedure, designed chiefly as experiments in order to arrive at an appropriate methodic, secondly a larger comparative germinating and colouring test. I cannot relate them all here, since a great deal of them must be considered as purely tentative and so are of lesser interest. Concerning the size of the seed material used in each test, I have been obliged as a rule to confine myself to a few samples in order that the figure material might not brim over. Likewise the number of concentrations of the solutions had to be rigorously restricted. In spite of the fundamental objections that may be raised on account of the different size of seeds in different samtles, yet there has mostly been a fixed number of seeds counted out — as a rule 5×50 seeds of each sample — instead of a fixed quantity being weighed out, which would perhaps have been more proper. Nevertheless, the method chosen here cannot impede a comparison. For the rest the tests have been carried out in about the same manner as has been described before; for standard solution 0,005 % malachite green in distilled water was used, and for 50 seeds 50 ccm. of colour solution. The steeping period was 24 hours as a rule, after which time the seeds were layed out, without sorting, on filter paper of appropriate moisture but not covered by the paper — always the same quantity of paper and the same quantity of tap water — and so put into white glased germination bowls covered with glass plates. The bowls were exposed to light the whole time. After 48 hours from the beginning of the test, when the principal reduction can be considered as terminated, an estimation of colour was made; the seeds of each sample were arranged in 5 colour groups: strongly coloured = seeds coloured entirely blue all round; fairly strongly coloured = most of the surface of seeds coloured; less strongly coloured = big coherent or confluent spots of colour on the surface of seeds; slightly coloured = only small spots on the coat; and uncoloured = either quite without colour or with only very small colour spots. The place of the seed where colour spots had appeared was not taken into consideration when effecting the classification, nor the degree of intensity of the colour. It is self-evident that with such a classification — as in all other evaluation and estimation — there are subjective elements that cannot be avoided, even if there are fixed definitions to go by. Consequently two or more estimates of the same material made by different persons and at different occasions must give somewhat different results. I will come back to this when relating such a test. It became our task to try to eliminate as far as possible such sources of error by means of a wider experience and still more fixed definitions. When calculating the index numbers, each percent strongly coloured seed was given number 5, fairly strongly coloured number 4, less strongly coloured number 3, slightly coloured number 1 and uncoloured number 0. In the estimation of colour, all seeds belonging to the same class were placed on a special substratum of moist filter paper in order to determine the germinating capacity of the different colour classes, also to compare them with each other and so get an idea of the value and rightness of the estimate in question. For if it is true — as we have presumed here — that only live tissues can reduce malachite into colourless leuco-malachite, then evidently the germinating capacity must bear inverse proportion to the spread and intensity of colour, and consequently the germination test must be the necessary criterion of the rightness of such an opinion.

Tab. 3. *Effect of Outward Factors on Germination and Degree of Colouring in Malachite Treatments.*

Laboratory experiments in the summer 1940.

Exper. momentum	Experimental conditions	Germ. capac. norm. seedl. %	Sum of strongly col. and less » coloured seeds %	Colour index relative
1.	Steeping 24 hours at 20° C	73	33	100
2.	» 24 » » 30° C	50	29	85
3.	» 24 » » 10° C	52	31	105
4.	» 24 » » 3° C	29	68	160
5.	» 6 » » 20° C	75	16	80
6.	» 8 » » 20° C	79	15	77
7.	» 12 » » 20° C	71	16	78
8.	» 3 » » 20° C after soaking in running water — about 14° C for 24 hours ...	72	25	83
9.	Steeping 3 hours at 20° C after pregermination in sand during 24 hours	86	18	86
10.	Steeping 3 hours at 20° C after pregermination in filter paper during 24 hours	73	28	97

In Table 3 are given the results of a test with 10 testing momenta. The test was intended to illustrate the effect of various exterior factors on germinating capacity and degree of colouring. The figures are the averages of 4 different samples, the same in all momenta. Arrangements were always the same. Of each sample 5×50 seeds were taken for each momentum, so that in the whole test series no less than 10.000 seeds have been estimated. For each lot of 50 seeds 50 ccm. malachite solution of 0,005 % concentration was used. The estimate always took place 48 hours after the test was begun, in spite of the different length of steeping time in certain cases. Variations were made as to temperature (mom. 1—4) and period of steeping (mom. 5—7) and the effect of swelling the seeds in running water was examined as well as pre-germination in sand and filter paper (mom.

8—10). The results were uniform for all 4 samples pointing in the same direction.

Steeping in colour solution at a temperature of as much as 30° C was decidedly harmful to the germinating capacity, but did — in spite of this — intensify the decolorization, which is not so strange since biochemical processes generally go quicker at higher temperatures. Steeping at 10° and still more at 3° C did also hurt the germinating capacity very much and at the same time diminished the decolorization. Steeping during as short time as 6, 8 and 12 hours did not improve the germinating capacity but did increase the colour reduction a little. Regarding the three last momenta it is striking that swelling the seeds in running water at a comparatively low temperature could not raise the germinating capacity in comparison with mom. 1, which, on the other hand, was very much the case with pregermination in sand. In both these cases, however, a certain decrease of the colour index was noted, but not by pregermination in filter paper.

From these rather extensive metodic-tests with different extremes in the experiment conditions it is obvious that the colouring is about the same even with rather big variations of steeping time, temperature or other conditions, so that small deviations that may occur in a laboratory as to these factors are of no importance when carrying out colouring tests for practical purposes. In the continued tests we have stuck to mom. 1: steeping period 24 hours at room temperature, since the other conditions tried here or still other conceivable conditions do not seem to imply any improvement, nor any greater certainty or simplification of methodics, rather the opposite.

A few further tests were made in the attempt to eliminate the harmful effect of steeping on the germinating capacity of the seed. Thus for instance an attempt was made with the seeds placed on filter paper amply moistened with the colour solution, but this was a complete failure, since the seeds were not capable of sucking up the colour from the paper. Nor could they absorb the colour solution when placed in flat bowls with the solution reaching only to a part of the hight of the seed. Obviously the seed needs to be completely immersed in the solution.

As it seemed of great importance to find out just how germinating capacity and colour are influenced by treatments with solutions of malachite green of different concentration, a test was arranged with 12 selected samples — 11 of marrow pea and one of yellow field pea — the germinating capacity in sand sinking gradually from 99 to 17 %. The test was very comprehensive, about 25.000 seeds being comprised in it. The samples were examined both in untreated state as to germinating capacity in sand and filter paper as well as shooting power in ordinary garden soil, and after steeping in distilled water and in the following concentrations of colour: 0,0025, 0,005 and 0,01 % as to germinating capacity and colour. The steeping was done at room temperature during 24 hours with 5×50 seeds of each sample and 50 ccm. in each bowl, after which the seeds were laid up without sorting on beds of moist filter paper. The colour was estimated 48 hours after the test was begun, and the seeds were then grouped as before in 5 classes, which were left to germinate separately, and after 4 other days the germinating capacity of each such group was determined — normal as well as abnormal seedlings and quite dead seeds. Index numbers were calculated as before. If in such a computation one presumes that all the seeds of a sample are dead, the index will amount to 500; on the other hand, if all the seeds are of a high vitality, the index number will be 0. The nearer the index of a sample approaches this last number the more value the sample has, and the nearer the index approaches number 500, the more this sample is inferior. when using the germinating capacity and especially the shooting power as standards of value. Besides steeping in these three colour solutions, another test series was arranged with steeping first in tap water for 20 hours, then in a 0,005 % malachite solution for 4 hours. Here too the colour was estimated after 48 hours.

Looking at the results as given in Table 4 and comparing first the average germination figures, we get the highest figure, as usual, from germination in sand. Germination in filter paper without steeping also keeps well up. Steeping in distilled water solely had a decidedly unfavourable effect, the figure obtained from the paper beds without steeping being 75 % normal seed-

Tab. 4. *Germinating Capacity Stunted by Steeping in Distilled Water and Malachite Solutions of different Concentration and Dependance of Degree of Colouring on Strength of Concentration.*

Laboratory experiments in 1940.

Sample No.	No steeping			Steeping in distilled water	Steeping in malachite green											
	Germ. capacity in		Coming up in soil %		0.0025 %			0.005 %			0.01 %			Tap water and 0.005 %		
	sand normal seedl. %	filter pap. norm. seedl. %		Germ. capac. norm. seedl. %	Germ. capac. norm. seedl. %	Colour index		Germ. capac. norm. seedl. %	Colour index		Germ. capac norm. seedl. %	Colour index		Germ. capac. norm. seedl. %	Colour index	
						Absolute	Relative		Absolute	Relative		Absolute	Relative		Absolute	Relative
1.	99	99	99	99	92	38	29	72	105	58	48	187	69	79	63	33
2.	99	99	94	99	98	43	33	92	118	65	76	222	82	96	59	31
3.	98	95	94	93	97	67	52	90	103	57	77	249	92	94	115	60
4.	96	93	92	98	96	21	16	92	56	31	68	175	65	95	45	24
5.	96	98	77	90	92	77	60	85	114	63	69	241	89	85	147	77
6.	91	81	67	56	52	125	97	45	195	108	29	297	110	38	239	125
7.	90	84	32	61	57	160	124	49	217	120	35	300	111	53	207	108
8.	85	75	44	77	74	183	142	66	224	124	56	310	114	72	268	140
9.	76	77	48	36	41	205	159	36	273	151	25	351	130	34	317	166
10.	59	50	49	55	54	160	124	55	201	111	43	248	92	53	207	108
11.	48	38	40	10	10	175	136	8	230	127	6	285	105	4	275	144
12.	17	12	8	23	10	291	226	7	331	183	6	383	141	11	352	184
Average	80	75	62	66	65	129	100	58	181	100	45	271	100	60	191	100

lings, while after steeping it was only 66 %. As usual it is certain very sensitive samples that are injured by the steeping, above all those of lower germinating capacity and vitality. Sample number 10 seems to be an exception in this respect, but its low germination figure is not due to lower vitality but is the result of a vigorous attack of *Ascochyta.* As to sample number 12 the deviation must depend upon the extremely low germinating capacity with the in consequence of this very strong variation in the composition of the seed material. Steeping in the weakest of the colour solutions — 0,0025 % — did not in the least further injure the germinating capacity, which however was the case with 0,005 % and still more so with 0,01 % solutions, where the poisoning was very obvious. The combined steeping had about the same effect as steeping in malachite alone of the same concentration. In spite of its high germinating capacity sample number 1 was always more injured than other samples of similar type, but this sample consisted of yellow peas, while all the others were marrow peas. This probably depends on the different nature of the seed coat. It should further be noted that the with increasing concentration ever decreasing germination does not happen to be caused by an increasing number of seeds being actually killed through the influence of the poison, but the seedlings by and by become so very deformed that they must be considered as abnormal, and in these tests the abnormal seedlings are not included in the germination figures. For want of space the whole germination analysis with the exact number of normal and abnormal seedlings and dead seeds in each case could not be given in this table.

Coming up in soil shows a certain but not very good relation to the germination in sand and filter paper. Especially the inferior samples show too marked losses in coming up, which accords well with earlier tests. The average for coming up accords with the corresponding germination figures after steeping in distilled water and the weaker colour solutions.

Concerning the degree of colouring of the seed the test shows clearly and consistently for all the samples, that the spread of colour will increase proportionately to an increased concentration of the colour solution. In the strongest solution even the best samples are not able to cause a sufficient colour reduction, which on the other hand is the case in the 0,005 % and still more in the 0,0025 % solutions. The best differentiation of the samples is undoubtedly obtained with the weakest solution, which is evident from the absolute and particularly from the relative index figures — obtained by giving the averages for each solution in each case the number 100 — and the supposition that as weak a solution as 0,0025 % might not be sufficient to colour the inferior samples strongly is apparently groundless. It permits the better samples to be almost completely decolorized, while the inferior ones remain strongly coloured. It further appears from the figures that the condition of the individual samples always is the same in so far that a sample with a lower absolute index in the weaker solution than that of another sample nearly always holds this relation even in the stronger solutions, a fact that tends to prove the possibility of evaluating objectively and classifying the given colour types. Steeping in tap water and malachite gives about the same values as malachite alone, but the estimation is more difficult and uncertain, and this procedure cannot therefore be used as a method.

As a rule there is a relation between the degree of colouring and coming up in soil in so far that the slightly coloured samples have come up well, the medium coloured comparatively well and the strongest coloured very badly, but the number of samples is too small to admit any correlation calculations. The same applies to the relation between the degree of colouring and germinating capacity.

It seemed to be out of the question to publish here in a table all the gigantic primary material over the germination figures within the different colour classes and different concentrations in all 12 samples, so I had to content myself with taking an average of all the samples. This is given in table 5. The variations of the individual samples within the same class of colour therefore do not appear, and they are sometimes considerable, especially the 2 last poorest samples deviate a great deal in sofar that the germination figures in the weaker colour classes are not at all as high as one would have expected. What then could be expected if the colour should be an expression of vitality?

Tab. 5. *Height of Germinating Capacity within Different Colour Classes at Treatments with Solutions of Malachite Green of Different Concentration.*

Average of 12 samples.

Colour Class	0.0025 %				0.005 %				0.01 %				Tap water and 0.005 %			
	Number in %	Normal seedl. %	Abnorm. seedl. %	Dead seeds %	Number in %	Normal seedl. %	Abnorm. seedl. %	Dead seeds %	Number in %	Normal seedl. %	Abnorm. seedl. %	Dead seeds %	Number in %	Normal seedl. %	Abnorm. seedl. %	Dead seeds %
Strongly coloured	1	0	0	100	2	0	6	94	7	2	14	84	1	0	9	91
Fairly strongly coloured..	10	11	19	70	14	11	32	57	24	14	47	39	15	10	34	56
Less » » ...	17	40	28	32	27	41	40	19	39	44	44	12	30	48	39	13
Slightly » ...	32	67	26	7	32	71	25	4	21	72	27	1	32	74	24	2
Uncoloured	40	87	11	2	25	90	10	0	9	87	13	0	22	88	12	0
Sum of slightly col. and uncoloured.....	72	76	19	5	57	76	20	4	30	75	24	1	53	77	21	2

The strongly and fairly strongly coloured seeds, being either quite dead or consisting to the larger part of their substance of dead tissues, ought not to be able to produce any normal seedlings at all or only a very small number. This was also the case. The less strongly coloured seeds, if only the spread of the colour spots is taken into consideration and not their place on the surface — as we have done here — ought to be able to produce about half as many normal seedlings as there were seeds. As a whole this is what happened. The slightly coloured seeds — those with only small spots on the surface — ought to be germinative the most part of them under optimum conditions in sterile mediums. The average obtained here — 70 % — seems however to be too low. The uncoloured seeds ought to germinate normally well nigh all of them. Although we obtained an average as high as 90 % still even this figure seems to be too low. No number of quite dead seeds worth mentioning appear among the slightly coloured or uncoloured seeds, whereas, especially among the slightly coloured ones, a seemingly too big number of abnormal seedlings was noted. One could further have presumed that, irrespective of the quality, all the samples within the same colour class should give about the same germination figures, i. e. that the coefficients of variation would be small. This was however not quite so in any case as I mentioned before. On what then do these deviations from the expected depend? The nearest explanation is perhaps that the definitions for the estimate of colour established for this year were not quite correct, especially in the respect that the place of the colour spots was not taken into consideration. And yet of course it makes a decisive difference, if an injury of the same size occurs on the very germ or only on parts of the cotyledons. A minor spot that however covers the larger part of the germ can of course completely hinder a germination, which would not be the case if the spot appeared elsewhere on the seed. This is probably the reason why especially the slightly coloured group was too mildly judged in some cases with too high figures as a consequence and thus with lowered germination figures. But this cannot explain all. At least in the uncoloured group no abnormal or dead seeds worth mentioning ought to be found, but since that still was the case, an explanation must be sought. There may for instance be cases where the peripheral parts of a seed consist of live tissues, and the possibility of a complete reduction of the colour on the surface is then given even if the central parts of the seed are wholly or for the most part dead. In such a case a decolorization takes place, but in spite of this the seed cannot produce a normal seedling because moulds and bacteria fasten in the dead parts, spread there, consume the nutriment stored for the embryo and so choke the sprouting germ. After some time such a seed seems quite dead, covered with bacterium slime or producing only a weak or deformed socalled abnormal seedling. In later tests it has proved that such occurs rather frequently in some inferior samples, and this of course could be detrimental to the reliability of the method in so far that inferior samples may be overestimated to a certain degree when only the surface is examined. However, there exists generally and on the whole an obvious positive connection between the superficial spread of the spots and the interior state of the seed, and that is why inferior samples still always can be characterized as such. Therefore a possible misdeeming of one or a few seeds in a sample should not be accorded any decisive importance in the practical application of the method. Besides, this weakness is attached to all methods of colouring. A further reason for stronger decolorization of a number of dead or dying seeds in very bad samples may be that bacteria very early become predominant over some seeds and by their vital action aid in the colour reduction already after 48 hours. Owing to their slimy surface such seeds still do not elude the attention of the observer and they can be separated without difficulty from the rest. It can be said as a rule, that such a bacterium activity increases more and more the longer the seeds are kept on the germination beds. At the end of the germination test on the 6th day after its beginning the strongly and fairly strongly coloured seeds usually are quite slimy and more or less decolorized. Moulds do not however appear as a rule in treatments with the stronger colour solutions, not even *Ascochyta* is able to develop in the blue colour spots.

Still another ground for decolorization of dead or dying seeds may possibly be found in the fact, that even after the seeds are dead active reduction ferments may remain in the seed and even without vital action cause a change of colour, as Schmidt has declared. To what extent this may occur cannot be determined here, and whether this circumstance may render the method somewhat uncertain in the practice, only continued comparative tests on a large scale with ordinary commercial material can answer in a satisfactory way. See more about this later on.

As a 5th momentum comes the circumstance that seeds being decolorized by their inner vitality at the same time may become injured by the colour solution and so cannot produce normal seedlings on the germination beds. This of course particularly applies to the stronger solutions.

Concerning the condition of the socalled normal seedlings in the different colour groups, there are big differences between them as to speed of growth and vigour. While the uncoloured seeds altogether produce seedlings of extraordinary strength and speedy growth provided with long pointed roots and plentiful roothairs, the seedlings of the other groups are decidedly inferior in all respects, and this is accentuated the more strongly the seeds are coloured. Among the seedlings of less strongly and still more of fairly strongly coloured seeds it is often difficult to determine, whether the seedling should be considered as normal or abnormal. Bacterium slime appears here and there on the seed coat, the root is short, its point often blunt and roothairs very weak etc. If the deformation has gone too far, the seedling must me considered as abnormal. Also among the abnormal seedlings there are many different types: from only quite faint attempts to press on through the seed coat, through strongly deformed types though with distinct embryonic organs, to types with very much shortened often spirally twisted roots with thick blue-coloured points and no roothairs, often slimy and the plumule too weak to sprout. Between these chief types there appear all transitions from one type to the other and to the weakest of the normal seedlings. Even the chief type of the abnormal seedlings differs with the various samples. When viewing these germination beds, one gets the impression that only the normal seedlings produced within the slightly coloured and uncoloured groups have any value when sown in the open *field and consequently that by summing up these two groups* of seeds one would get a figure that would probably correspond to the possible coming up in a field under favourable conditions. This view is supported by the fact that in good samples where the less strongly coloured seeds are still able to produce a comparatively high percentage of good seedlings, the number of such seeds is generally very small, while in inferior samples this number indeed is usually high, but the percentage of good seedlings instead very low.

If one looks at the percentages of normal seedlings in the table it is almost amazing that the conformity within the same colour group in spite of quite different concentrations of the solution is so good that the figures are almost identical, although the numbers are quite different. This circumstance is an obvious sign of the possibility of judging the colour objectively and justly at repeated examinations and arranging the seeds in their proper groups. One sees also how the percentage of quite dead seeds soon drops with decreasing colour and how the number of abnormal seedlings in the higher colour groups increases with an increased concentration of the solution, an expression of the sinking of the total germinating capacity through the development of abnormal seedlings in an ever increasing number. In the slightly coloured and uncoloured groups on the other hand, one cannot discern such an increase. In the 0,0025 % solution the number of quite dead seeds in all the groups is considerably *higher* than in the other solutions, which shows that the solution was too weak, so that seeds of little or no vitality still were able to some extent to decolorize more or less strongly.

Steeping in water and for a short time in malachite green is a true copy of the steeping in malachite alone of the same concentration.

The sums of slightly coloured and uncoloured seeds always show identical figures except concerning percentage of number.

In the foregoing I mentioned that in estimates made at different occasions and by different persons but of the same material according to the definitions given this year, certain subjective momenta may appear, whereby results may be heterogeneous. Table 6 illustrates such a test with 12 different samples. The

Tab. 6. *Comparison between Germination and Degree of Colouring on Repeated Examination (about 2 months' interval) of Same Material.*

Laboratory experiments 1940.

Sample No.	Germ. capacity after colour treatm. norm. seedl. %		Absolute colour index		Number of uncoloured seeds %		Sum of uncoloured and slightly col. seeds %	
	1st estimate	2nd estimate	1st estimate	2nd estimate	1st estimate	2nd estimate	1st estimate	2nd estimate
1.	75	72	71	105	46	39	92	78
2.	96	92	58	118	42	40	100	72
3.	92	90	78	103	46	49	88	76
4.	95	92	31	56	69	64	100	90
5.	83	85	101	114	39	44	83	75
6.	56	45	192	195	14	17	57	52
7.	44	49	211	217	7	4	54	51
8.	79	66	165	224	1	4	69	44
9.	46	36	257	273	1	5	37	28
10.	58	55	173	201	33	23	60	51
11.	10	8	230	230	4	6	49	43
12.	6	7	289	331	7	4	25	19
Average	62	58	155	181	26	25	68	57

second estimate was made about 2 months after the first one. The concentration of the solution was 0,005 % both times and 5×50 seeds of each sample were used for each estimate. The correspondence in germinating capacity and number of uncoloured seeds is very good and shows that the quality of the seed did not deteriorate much during the time of storage. The absolute colour index and the sum of uncoloured and slightly coloured seeds in certain cases show too big differences between the two estimates to be explained by the usual variation in the test material, and moreover they always tend in the same direction. Obviously the first estimate was milder especially as to the less strongly coloured seeds, some of which were apparently counted to the slightly coloured ones; the difference between these two colour

Tab. 7. *Germination and Colouring Tests with Untreated Seed and Seed Killed in different ways.*

Average of 2 samples.
Laboratory experiments 1940.

Experiment momentum	Manner of treatment	Condition of material	Germinating capacity			Sum of strongly & less strongly col. seeds %	Colour index	
			Normal seedl. %	Abnormal seedl. %	Dead seeds %		Absolute	Relative
1.	Drying 1 hour at 85° C ...	Untreated	82	11	7	26	142	100
		Dried... ..	0	8	92	35	179	126
2.	Drying 1 hour at 103° C..	Untreated	83	12	5	28	134	100
		Dried.. ..	0	0	100	92	357	266
3.	Drying 1 hour at 130° C..	Untreated	83	12	5	28	134	100
		Dried . .	0	0	100	93	377	281
4.	Pretreatm. with 2 % ethylene chlorhydrine	Untreated	83	14	3	27	154	100
		Treated	0	1	99	19	137	90

classes certainly is not very big, and in certain samples there are transitions between them to make one hesitate about which group a seed rightly belongs to. How difficult, not to say impossible, it must be to completely avoid such variations, it is still necessary to point out with stress that they must under no conditions be so big that they make it difficult or even impossible to determine with certainty the general degree of colouring of a sample and thereby its life value.

It seemed to be of the greatest interest to investigate further as to how seeds killed in different ways reacted in treatments with colour compared with the initial material. For this purpose two suitable seed samples were picked out. A part of each was left untreated, the rest was subjected to treatments of four different kinds. One portion was dried in a heating oven at 85° C, another portion at 103° C and a third at 130° C, all during 1 hour's time; a fourth portion was poisoned by treatment during 48 hours with 2 % ethylene chlorhydrin. Immediately after the treatment the seeds were coloured in the usual way in 0,005 % malachite green, and the untreated material was always included for control. Other arrangements were exactly the same as those described before. The result is given in table 7, and the figures are averages of both samples, which reacted similarly. Although life had expired wholly or almost completely because of all the treatments, as the germination test shows, still the degree of colouring is remarkably varying. Seed dried at 85° C or treated with ethylene chlorhydrin shows the same power of reduction on the whole as untreated seed. This is very surprising and is just the opposite from what one expected. By drying at 103° C and still more at 130° C the colouring increased very much in intensity — index being about 3 times as high as for untreated seed — but not all the seeds were strongly coloured, which is proved by the fact that the absolute index was not the highest possible, namely 500.

How can such a thing be explained, and does it not imply that this method of vital colouring may be misleading in certain extreme cases? Of course one must not overlook the fact that ordinary commercial seed is not exposed to such violent shocks as have been exerted here, and a decline of the germinating capacity is practically always connected with a more or less slow expiration of the life functions in the whole mass of the seed or vital parts thereof. The usefulness and reliability of the method can therefore be tried only by testing a greater number of ordinary seed samples of the most varying vitality, and comparing the degree of colouring of such material with coming up in the open field. Theoretically, however, and in et per se the results are most interesting and they seem to support somewhat the opinion vindicated by Schmidt, that ferments go on acting in seeds even after the total death has taken place. But now the question is, whether these seeds which have been dried at 85° C or poisoned with ethylene chlorhydrin really are to be considered quite dead, for not having produced any seedlings after 6 days on the germination beds. On examination of ordinary commercial seed of different germinating capacity according to the methods spoken of here, the quite dead seeds on the paper beds at the end of the tests are practically always covered with bacterium slime on the surface and are entirely disintegrated inside. That was however not the case in mom. 1 and 4 of this test. At the close of the test most of the seeds were quite smooth and solid on the surface. No trace of bacteria or moulds was found, and when cut they rather looked like ungerminated sound seeds not enough after-ripened. They were left for a number of days more on the germination beds, and indeed: after some time there appeared some very much deformed germs, showing that there still was life in many of the seeds. Life had not quite gone out, they could still breathe and reduce and produce secretions that impeded the growth and injurious effect of saprophytes. Those seeds dried at 103° C and 130° C on the other hand seemed quite dead at the close of the test, being covered with bacterium slime and in a state of dissolution. So this question still remains unanswered: why were not all the seeds totally coloured? Part of them obviously must have had some power of reduction. The simplest explanation hereof could be sought in the ferments of reduction remaining in the seed and still active for some time after its death; but there are no definite proofs in support of this hypothesis.

Of the same two samples as were used in the previous test another portion was killed by heating 1 hour at 87° C and then subjected to a colour test; but not as then immediately after the heating, but 11 days later. Compared with untreated seed the degree of colouring increased by 50 %, and in continued storing for as much as 90 days at about 12° C, during which time examinations were made at even intervals, this condition did not change — apart from occasional variations — as one could have presumed. The comparatively short period of storing and the low temperature may account for that.

The fact that seed injured by sharp heat shocks still possess a certain power of reduction can of course also be thus interpreted, that the seeds still are partly alive after the treatment, although they cannot produce any seedlings. This interpretation is supported by the result of another similar test made with another sample. The seeds were heated, some at 150° C for 3 hours, some at 130° C for 2 hours, some at 103° C for 1 hour and some at 87° C for 1 hour. After drying they were treated both with malachite solution and a mixture of acid sodium selenite and indigo-carmine. (See more about this further on).

After the malachite treatment those seeds dried at 150° C and 130° C all remained very strongly coloured, almost bluish black. Those dried at 103° C too were all strongly coloured but had a much lighter shade than in the former case. The seeds dried at 87° C were mostly coloured all around but a minor part of them were more or less decolorized and in the control test at the end most of them were decolorized. After the double colouring those seeds dried at the highest temperatures were all quite blackish blue, those of 103° C all quite bluish green with no sign of red either on the surface or inside, and those of 87° C to a large extent blue, but many seeds showed big red spots on the surface and were dyed red inside. With some the cotyledons were blue, wholly or partly, and the germ red, with others it was quite the opposite. It was the same picture as one obtains when colouring a very bad sample in untreated state. The control sample finally was most of it entirely red. So there was a striking correspondence between the two colouring methods and the conditions of this last test turn out to be about as one would have expected.

Still another special test was carried out this year in order to find out the effects on germinating capacity and degree of colouring by colour solutions of different concentration and different quantities thereof applied to the same quantity of seed. The following concentrations and quantities of malachite solution were chosen: 0.0025 and 0,005 % and 50 and 75 ccm per vessel. 5 samples took part in the test and 5×50 seeds of each were used at each of the four test momenta, so that in all 5000 seeds were examined. The period of steeping was always 24 hours like previously and the colour estimate took place after 48 hours. The results are shown in table 8. It is obvious that the germinating capacity decreases and the number of more strongly coloured seeds — the sum of strongly, fairly strongly and less strongly coloured seeds — as well as the colour index increases very evenly and continuously in all the samples with increased concentrations and quantities of the solution. The germinating capacity from the weakest solution, however, makes an exception from this, in so far as it is not influenced by the quantity of the solution. The number of more strongly coloured

Tab. 8. *Changes in Height of Germinating Capacity and Degree of Colouring with Different strength and Quantity of the Malachite Solution.*

Laboratory experiments 1940.

Sample No.	Experim. momentum	Strength of colour solution %	Quantity of colour solution pr vessel ccm	Germ. capac. norm. seedl. %	Number of more srtongly col. seeds %	Colour index absolute
1.	a.	0.0025	50	95	10	82
	b	»	75	96	17	124
	c.	0.005	50	88	21	151
	d.	»	75	79	36	200
2.	a.	0.0025	50	75	21	177
	b.	»	75	74	26	191
	c.	0.005	50	68	46	232
	d.	»	75	64	52	252
3.	a.	0.0025	50	27	41	211
	b.	»	75	25	53	237
	c.	0.005	50	15	58	267
	d.	»	75	8	68	299
4.	a.	0.0025	50	4	37	210
	b.	»	75	4	47	237
	c.	0.005	50	3	50	253
	d.	»	75	3	65	278
5.	a.	0.0025	50	10	41	207
	b.	»	75	10	57	252
	c.	0.005	50	6	65	287
	d.	»	75	11	69	298
Average	a.	0.0025	50	42	30	177
	b.	»	75	42	40	208
	c.	0.005	50	36	48	238
	d.	»	75	33	58	265

seeds increases, as the averages show, at every change of the test conditions with about 10 units and the colour index with 30. An addition of the quantity of solution with unchanged concentration thus has the same effect as an increased strength of the solution. This explains the reason why, on using either particularly large-seeded or small-seeded samples, different index values — of course in inverse proportion as to these two types — are obtained from one and the same sample when applying the same concentration and the same quantity of the solution, if one weighs out a fixed quantity of the material — for instance 5×10 gr. — or counts out a fixed number — for instance 5×50 seeds. The most correct in such cases certainly is, as I have pointed out before, to weigh out the testing material in order to get a right comparison between different samples as to their degree of colouring. In a test like this one, however, it is of no account whether one consistently uses the weighing or the counting method, since the testing material within a sample in either case remains the same in all the test momenta and so is directly comparable.

The method used hitherto, namely that of steeping the seed for 24 hours in the colour solution and then transferring it to moist filter paper in germination bowls, leaving it there for another 24 hours, and first then estimating the colour, may appear somewhat circumstancial and time-consuming, and tests have therefore been made with the purpose of simplifying it on certain points. To estimate the colour at the end of the steeping period, i e. already 24 hours after beginning the test, seemed to be closest at hand, and such estimates were actually made in all the tests carried out here. These showed, that there is a distinct difference between samples of high and low germinating capacity in so far that the former ones usually present a much weaker degree of colouring than the latter ones, both in respect of the number of more strongly coloured seeds and the spread and intensity of the colour on the individual seeds; still the differences are not always big or dicided enough to allow a sure estimation of the relative value of the samples. Too much depends on the average size of the seeds with fixed quantities of solution — a source of error that certainly is diminished by weighing out a fixed quantity of the testing material — but even the speed of swelling of the different samples is of wide importance and this speed may be very varying. Certain samples have swollen completely after only a few hours, while others that tend to hardseededness need twice as long time or more before all the seeds are swollen. It may be mentioned by the way that hardseededness in a strict sense fortunately is hardly ever found in ordinary commercial seed of marrow pea. Since the power of reduction, as I mentioned before, is to a great extent dependent on the time factor, it is self-evident, that during as short a period of time as 24 hours a quickly swelling sample, irrespective of its quality, will have more time to decolorize both itself and the solution than a slowly swelling one, and so give the impression of possessing a higher vitality than it perhaps really has. The fact is namely, that all the seeds of a sample, whether they are alive, wholly or partially, or quite dead, when swelling in a colour solution take up the colour uniformly over the whole surface, so that at a certain moment, depending upon the speed of swelling, all the seeds are strongly blue-coloured all around. The swollen live seeds then begin to breathe powerfully and therewith the decolorization of seed and solution commences, but this decolorization is not nearly ended after 24 hours. The dead seeds of course remain blue-coloured. Supposing we have a sample of good but rather hardswollen seed, this will be handicapped by this temporary quality, so that it will present too slight a decolorization of itself and the solution at a too early estimate; in other words it will be misjudged. What has been said here about decolorization of the seed itself applies on the whole also to that of the solution, which also is dependent on time; it should only be added that the differences here are still smaller between the different samples and the sources of error are bigger. The strength of colour of the solution has been estimated in all the tests but since no sure holds for a just estimation of the samples have come forth, I have desisted from taking any further notice of it.

Still other tests have been made to determine the number of strongly coloured seeds already 3 hours after the seeds were taken out of the steeping liquid and laid on filter paper. Such a test will be described when dealing with the main test of 1941.

Moreover, examinations were made as to the advisability of leaving the seeds for a longer period of time in the steep and

Tab. 9. *Changes in Height of Germinating Capacity and Degree of Colouring with Different Strength of the Malachite Solution and Different Length of Steeping Time.*

Laboratory experiments 1940.

Sample No.	Experim. momentum	Strength of colour solution %	Length of steeping time, hours	Germ. capac. norm. seedl. %	Number of more strongly col. seeds %	Colour index absolute
1.	a.	0.0025	24	83	20	137
	b.	»	48	69	23	157
	c.	0.005	24	66	35	192
	d.	»	48	44	55	243
2.	a.	0.0025	24	61	30	145
	b.	»	48	27	28	171
	c.	0.005	24	58	36	194
	d.	»	48	19	36	208
3.	a.	0.0025	24	48	25	144
	b.	»	48	32	36	201
	c.	0.005	24	36	45	229
	d.	»	48	20	58	273
4.	a	0.0025	24	6	47	229
	b.	»	48	0	44	234
	c.	0.005	24	3	57	259
	d.	»	48	1	59	275
Average	a.	0.0025	24	50	31	164
	b.	»	48	32	33	191
	c.	0.005	24	41	43	219
	d.	»	48	21	52	250

then estimating them directly without spreading them on filter paper. For this purpose 4 suitable samples of varying germinating capacity were chosen. They were treated partly with 0,0025 % and partly with 0,005 % solutions of malachite green; in both cases in the usual way, i. e. steeping for 24 hours, spreading on filter paper and estimation of colour after 48 hours, as well as steeping for 48 hours and estimation of colour immediately after.

Of each sample and for each test momentum 5×50 seeds were taken. In all instances there were 60 ccm steeping liquid and 50 seeds per vessel. The results are shown in table 9. On an average, the prolonged steeping time alone, in both concentrations, lowered the number of normal seedlings with about 20 %, which is about twice as much damage as the doubling of strength of the solution alone had caused. The decreased germination figures were mainly the result of a corresponding increase of the number of abnormal seedlings and not of the seed being actually killed. Concerning the number of more strongly coloured seeds this does not seem to undergo any changes worth mentioning through the increased period of steeping in the weaker solution, but in the stronger it did. That the colour increased continuously in all instances is however evident from the absolute colour index, which rose with each momentum by about 30 units. A simple explanation of this fact may be that the breathing conditions and thereby the reduction power were less favourable for the seeds being steeped the whole time instead of being freely surrounded by air the second day and night. Staying in the colour solution certainly also diminished the ability of the seeds to decolorize themselves, since some power was also wanted for further decolorizing the solution. One might think that the procedure described here were a simplification. Still the obviously diminished reduction power after 48 hours seems to involve the risk of impeding the characterization and differentiation of the samples, a weakness that is not counter-balanced by the slight gain of time in making the analysis. One certainly must strive for the highest possible reduction in order to arrive at a just estimate.

4. *The Main Test with Peas in 1940.*

After all these preliminary tests the point was now to try on a larger material the practicability of the malachite method for ascertaining the vitality of different seed samples and thereby their usefulness when sown, and also to compare its value with the tried old methods of analysis. As measurer of the vitality in this case was the ability of the seed to germinate normally in ordinary infected unsterilized garden soil in the laboratory and there to produce plants capable of development. 29 samples — mainly marrow peas of many different varieties — of the most varying germinating capacity and vitality were chosen and put to a close examination. Thus the germinating capacity in sand was determined from 8×50 seeds of each sample, germination in filter paper from 4×50 seeds, the behaviour of the sedlings on the germination beds was determined, and the attack of *Ascochyta* and other seed-borne deseases; also the development of moulds and bacteria on the paper beds. Moreover, 6×25 seeds of each sample were put to germinate in comparatively dry garden soil about 3 cm deep in order to determine the shooting power, which may be considered as an expression of the ability of the seed to resist the soil parasites. At the same time 5×50 seeds of each sample were steeped for 24 hours in a solution of 0,005 % malachite green, 50 ccm per vessel, after which the seeds were transferred to filter paper beds where they were left for 24 hours and then the colour estimate took place according to the principles previously described. The colour index was calculated as has already been stated. At the estimate the seeds of each sample were grouped in colour classes and were left on separate germination beds until the 6th day, when the germinating capacity was determined, totally for each sample as well as separately for the different colour classes.

A very much shortened summary of the principal results of the test is given in table 10. The samples are arranged after falling germination in sand. This evidently varies very much, from 99 to 7 %. Germination in filter paper keeps pretty close to that in sand, but is as usual a little lower especially where the inferior samples are concerned. The attack of *Ascochyta* too varies much along the whole scale, from 0 to 10, but does not bear any direct relation to the germinating capacity, which on the other hand is the case with moulds and bacteria, insofar that their figures usually rise with falling germination. Shooting power in soil however shows the very strongest variations. The first twelve samples show very good shooting power, absolutely as well as relatively, — the latter figure obtained by putting the shooting power in relation to the germinating capacity — and

Tab. 10. *Comparative Germination and Colouring Tests with Peas.*

The main experiment in the summer 1940.

Sample No.	Untreated						Malachite treated			
	Attack of Ascochyta Scale 0–10	Spread of mould & bacteria Scale 0–10	Germ. cap. (norm. seedl.)		Shooting power in soil		Germ. cap. norm. seedl. in filt. paper %	Uncol. seeds %	Sum of slightly col. & uncoloured seeds %	Colour index absolute
			in sand %	in filt. paper %	absolute %	relative %				
1.	0	0	99	99	94	95	96	42	100	58
2.	1	0	99	99	99	100	92	68	98	36
3.	0	0	99	100	99	100	77	47	92	69
4.	0	0	99	99	99	100	72	45	91	73
5.	1	0	99	98	97	98	94	76	96	32
6.	0	0	98	95	94	96	92	46	88	78
7.	2	0	98	96	81	83	90	27	83	119
8.	4	0	97	95	95	98	91	33	80	107
9.	2	0	96	93	92	96	95	69	100	31
10.	0	1	96	98	77	80	83	39	83	101
11.	0	2	94	85	86	91	85	41	80	99
12.	3	0	92	92	94	102	90	68	90	52
13.	1	2	92	83	73	79	80	14	57	192
14.	0	3	91	81	67	74	56	14	57	192
15.	1	6	90	84	32	36	44	7	54	211
16.	0	3	88	73	69	78	66	16	70	166
17.	3	6	87	78	34	39	57	27	67	160
18.	5	1	85	75	44	52	79	1	69	165
19.	3	3	85	78	45	53	60	21	57	191
20.	0	6	85	72	22	26	46	12	47	233
21.	0	6	83	72	42	51	42	15	46	235
22.	0	3	76	77	48	63	46	1	37	257
23.	2	6	73	65	54	74	50	6	56	206
24.	1	7	70	58	25	36	34	13	52	215
25.	10	1	59	50	49	83	58	33	60	173
26.	1	10	57	39	24	42	26	9	40	252
27.	0	7	48	38	40	83	10	4	49	230
28.	0	10	27	20	13	48	12	12	38	248
29.	0	10	7	4	2	29	0	1	12	330
Average	1.4	3.2	82	76	62	72	63	28	67	156

thereby prove their high vitality. Thereafter the figures of shooting power drop little by little, absolutely as well as relatively, certainly with many uneven leaps without any seeming regularity, almost down to the 0 value and so on the whole follow the germination figures, although the fall here is usually much quicker. The average then is 20 % lower than germination in sand and 14 % lower than in filter paper. In some cases one can find an explanation of a high relative shooting power even in samples of low germination, as for instance number 25 which is strongly *Ascochyta*-infected and therefore only got a low number of normal seedlings in sand. The very vitality of the sound seeds in this sample was obviously high. Somewhat similar is the case with sample number 27 which shows a high relative shooting power on the ground that only 48 % of the seedlings were considered normal in the determination of germination in sand, while 41 % were rejected as being abnormal.

The steeped seed shows a decidedly lower germinating capacity than the unsteeped, which corresponds to previous results. Its average germination is of the same height as that of the shooting power in soil and even the individual samples show a fairly good correspondence. Clear exceptions herefrom are samples number 3 and 4. These two samples however are not marrow peas but yellow field peas and they have apparently suffered from the strong colour solution and as a consequence produced a great deal of abnormal seedlings. The number of uncoloured seeds varies very much between 76 % highest and 1 % lowest. No closer connection can be traced between this number and for example the shooting power. On the other hand, there seems to exist such a connection between the sum of slightly coloured and uncoloured seeds and the different kinds of germinating capacity and also with the shooting power. This seems to be the case especially with germination after steeping, and that is no wonder since it is the slightly coloured and uncoloured seeds above all that germinate. It would lead too far to give here in table form the whole primary material from the germination tests of the different colour classes, I will only mention that the average germinating capacity — normal seedlings in % — of the whole material is as follows: strongly coloured 0 %, fairly to less strongly coloured 14 %, less strongly coloured 46 %, slightly coloured 71 %, uncoloured 92 %, figures which correspond very well to those obtained in a previous special test with a smaller material (see table 5). The colour index too seems to reflect the vitality of the individual samples. Like in the case of germinating capacity and shooting power the colour indexes of the first 12 samples clearly differ from those of the other samples, and the further one comes down the scale there is an obvious tendency towards ever stronger colouring.

The figure material has been subjected to a statistical examination. The correlation coefficients are given in table 11. From group I, where different test series have been correlated with the shooting power, the fact appears, *that colouring with malachite green, expressed by the sum of the number of slightly coloured and uncoloured seeds as well as by a colour index, has proved to be decidedly superior to the ordinary determinations of germination* — in spite of the fact that only the normal seedlings have been counted — when vitality and sowing value were to be determined by some laboratory method. Thus we have through a simple quick method happily come a little bit furher on our way towards the goal: a more just evaluation of seeds of garden peas. The number of uncoloured seeds solely does not give sufficient guidance, which was to be expected, since the slightly coloured seeds too have a high value, as the germination analysis of such shows. The determination of the development of moulds and bacteria on the germination beds also in this test proved to be of great value in the estimate. In groups II and III, where the correlation is made with germination in sand resp. filter paper, the figures from filter paper are altogether a little higher than those from sand. They are medium high and comparatively satisfactory. It is striking how very good the relation between germination in sand and filter paper is in the material at issue, and also as group IV shows between germination after steeping and the sum of slightly coloured and uncoloured seeds. This last circumstance is an expression of the fact that it is mainly those last categories that produce normal seedlings.

Tab. 11. *Correlation Schedule.*

The Main Test of 1940.

Correlation between		
No.	GROUP I.	r =
1.	Germinating capacity in sand and shooting power in soil	+ 0.749
2.	Germinating capacity in filter paper without malachite treatment and shooting power in soil	+ 0.807
3.	Germinating capacity in filter paper after malachite treatment and shooting power in soil	+ 0.859
4.	Development of moulds and bacteria and shooting power in soil	— 0.870
5.	Number of uncoloured seeds and shooting power in soil	+ 0.766
6.	Sum of slightly coloured & uncoloured seeds and shooting power in soil	+ 0.879
7.	Colour index and shooting power in soil	— 0.883
	GROUP II.	
8.	Germinating capacity in filter paper and germinating capacity in sand	+ 0.945
9.	Development of moulds & bacteria and germinating capacity in sand	— 0.767
10.	Germinating capacity after malachite treatment and germinating capacity in sand	+ 0.837
11.	Sum of slightly coloured & uncoloured seeds and germinating capacity in sand	+ 0.770
12.	Colour index and germinating capacity in sand	— 0.731
	GROUP III.	
13.	Development of moulds & bacteria and germinating capacity in filter paper	— 0.823
14.	Germinating capacity in filter paper after malachite treatment and germinating capacity in filter paper	+ 0.865
15.	Sum of slightly coloured & uncoloured seeds and germinating capacity in filter paper	+ 0.812
16.	Colour index and germinating capacity in filter paper	— 0.785
	GROUP IV.	
17.	Germinating capacity in filter paper after malachite treatment .... and sum of slightly coloured & uncoloured seeds	+ 0.873

5. *Tests with Marrow Peas in 1941.*

This year only a larger comparative germination and colouring test was arranged, this time exclusively with marrow peas. The object was now to find out conclusively about the practicability and value of the malachite method in comparison with other laboratory methods for the evaluation of seeds and ascertaining their vitality and resisting power against injurious external influences that might appear when sown in open fields. 30 samples of very much varying quality were chosen on purpose as a pattern card of most of the types that can possibly come to a seed testing station for germination analysis. Numerous varieties were represented. The samples were put to a thorough analysis in the laboratory. Thus germination in sand was determined with 8×50 and in filter paper with 6×50 seeds of each sample, and the number of normal and abnormal seedlings was noted, also the number of quite dead seeds. The general appearance of the seedlings on the germination beds and their vigour was determined, attacks of *Ascochyta* and other producers of contagious diseases were arranged in gradations on the filter paper beds according to a scale of 10 degrees, and the same was done with the development of moulds and bacteria there. Besides this, 8×25 seeds of each sample were put to germinate at room temperature in ordinary unsterilized garden soil 3 cm deep, and the number of plants that had come up after 12 days was noted so that the normal, strong and sound ones were counted to one group, the weak and infected ones to another.

To get a quite reliable measure of the vitality and resisting power of this material sowing in field must however be done. Of each sample 4×100 seeds were therefore sown on the 4th June in the experiment garden of this station, where the soil according to previous experiences is very much infected with micro-organisms that are noxious for the germination and growth of peas. These 4 repetitions were spread over the whole field, in order that some samples might not profit by any possible unequalness of the soil. 100 seeds were laid out in rows of 8 meters with 25 cm between the rows, were buried at about 3 cm deep, whereafter the surface was pressed twice with a roller. The soil was good old garden soil, mellow and light and in high culture, but at the sowing rather dry; germination was thereby delayed, but after some light refreshing rains the better samples began to come up, nice and even, 15—20 days after sowing. The coming up was generally good, which would indicate that germination conditions had been favourable on the whole, and the average errors were comparatively small, which proves the equalness of the field. The first count was done on July 4th, when all plants were counted irrespective of their vitality; the second count took place about 10 days later, but then only those plants were counted in, which seemed to be capable of development. These figures were therefore somewhat lower throughout. After that there was continual drought, wherefore the yield was low. Those samples that had come up well still did comparatively well, but of the inferior samples there was practically no yield at all, since the plants withered most of them or were stunted.

After some preliminary tests the concentration of the malachite solution was fixed at 0,004 %. Of each sample 5×10 gr. pure seeds were weighed out, which were laid in 5 glass vessels, i. e. 10 gr. per vessel. Into each such was then poured 60 ccm colour solution and the seeds were left in it for 24 hours, when they were taken out and laid without sorting on moist filter paper in glaced germination bowls. After another 24 hours the colour estimate took place and the seeds were grouped in colour classes and were left for 4 days more in order to determine the germinating capacity of the different classes. Besides this main test series 2 other series were arranged on the whole material with another concentration of the colour solution and with fewer seeds per sample. In one case 0,003 % solution was used and 100 seeds of each sample in a vessel with 100 ccm liquid, in the other case 0,0025 % solution and 20 gr. seeds in a vessel also with 100 ccm liquid. In both cases the rest of the treatment was exactly the same as for the main test series, only with the difference that the colour was here estimated even 27 hours after the test was begun, i. e. when the seeds had lain only 3 hours on the filter paper.

At the determination of the degree of colouring a little more rigorous rules were adopted than the previous year. According to the spread of the colour on the cotyledons the seeds were grouped in the following six classes: strongly coloured = the whole surface coloured; fairly strongly coloured = most part of the surface coloured; less strongly coloured = larger coherent spots on the surface; slightly coloured = only small separate spots on the surface; very slightly coloured = only one or a few very insignificant spots on the surface; and quite uncoloured. Besides this special attention was taken to the appearence of blue colour on the very *germ*. If a distinct part of the rootpoint was blue-coloured but the seed otherwise only slightly coloured or quite uncoloured, such a seed was counted to the less strongly coloured group. Those seeds that had their germs wholly or mostly blue-coloured were always counted — depending of the colour for the rest — to one of the groups fairly strongly or strongly coloured seeds. On the other hand, those seeds that showed only slight local blue-colouring of the germ either as very small spots or streaks lengthways on the upper surface or with the very extreme tip coloured, were counted among the slightly coloured, provided of course that the colour for the rest on the cotyledons was slight. In the main test series — 0,004 % — the appearance of bacterium slime on the surface of the cotyledons was also taken into consideration, so that slimy seeds with only slight or no colour at all were counted to the less strongly coloured group, whereby this series in certain cases was more strictly estimated than the other two. In very bad samples there appears namely a comparatively large number of seeds with slimy surfaces already 48 hours after the test was begun, owing to the fact that these are wholly dead or dying, whereby bacteria may grow and become predominant. Most of such seeds are now more or less strongly coloured and would therefore simply and under all conditions be counted among the more strongly coloured groups but with some of them the bacteria through their vital action apparently have already succeded to reduce the colour to a great extent, and so there might be a source of error at the colour estimate, if no attention were payed to this.

When reading the definitions given here, one might perhaps find the whole business complicated and rather tending to confuse and hamper the estimates. In a practical application of the colouring method at issue it is not at all the question of making such a detailed classification. That has been practiced here from purely theoretical reasons. The aim is to divide the seeds of a sample into two categories, namely the more strongly coloured in one group and the slightly coloured and uncoloured in another, in order to get an idea of the vital value of a seed lot by determining the proportions of these two categories. Such a division is very simple and takes little time. When treating the material statistically such a computation has also been made here. But in addition, like previously and on the basis of present colouring figures, a socalled colour index has been put up which we will call colour index I, and which was calculated as follows: each percent strongly coloured seed got the point 5, fairly strongly coloured 4,5, less strongly coloured 3, slightly coloured 1,5, very slightly coloured 0,5 and uncoloured 0. The percent number within each group was multiplied with its corresponding point figure and the sum makes the index. Also another index called colour index II has been calculated in like manner, although inversely. The ground for this calculation was the germinating capacity of the different colour classes. Each percent uncoloured seed got the point 1, very slightly coloured 0,9, slightly coloured 0,8, less strongly coloured 0,4, fairly strongly 0,1 and strongly coloured 0. The sum, the index, has been calculated as in the former case.

The material has further been subjected to still another colouring of quite different nature, namely the *double colouring method* with indigocarmine and acid sodium selenite as proposed by the author and KJÆR.

As it has been maintained, only dead tissues are coloured blue by the indigocarmine because this matter is not able to penetrate into live cells, and on the other hand only live substance is coloured red by the acid sodium selenite because of its reduction into amorphous red selenium through the vital action. Because these two colours do not further diffuse from their original places, there is no diffuse spread, intermingling or weakening of the two colours on the points of contact between live and dead tissues, but the lines of demarcation between them are quite distinct. A double-coloured seed therefore does not show any uncoloured or slightly coloured parts, but either it is wholly blue or wholly red or spotted with both, which simplifies the colour estimation very much and makes it quite certain, which would not have been the case with indigocarmine only or selenite only. The sharp differentiation by double-colouring proves then that the main bulk of the cells of a live section also is alive and capable of reduction, and inversely that no clusters of live cells appear in larger coherent dead parts. On one side there is life, on the other death and the continued quicker or slower destruction of the life of an aging seed goes on apparently from fixed points in certain fixed directions, till all life is extinguished.

The manner of proceeding by double colouring was as follows: of each sample 100 seeds were steeped in distilled water for 24 hours whereafter they were cautiously rid of their seed coats and then immerged in 80 ccm of a double solution of 1 % acid sodium selenite and ¼ ‰ indigocarmine. The colour solution is strongly blue-coloured. After 24 hours' influence the colour estimate took place after exactly the same principles as has been described above as to this year's malachite tests. The only difference is now that those parts of the surface that in the malachite colouring were colourless here become red. The spread of the blue spots is however the same in both cases, and this appears very nicely in certain particular samples where a great number of seeds get large coherent uniform and easily identifiable spots on fixed parts of the surface of the cotyledons. The malachite and double colouring thus complete each other excellently, and this circumstance must therefore be considered as a good proof of the rightness of the theoretical ground for both of these different kinds of vital colouring. A complete proof is obtained by treating seeds that have been steeped in malachite solution and then laid out for 24 hours, with selenite solution. After a few hours a red colour spreads close to the blue-coloured parts so that the whole surface becomes nicely and evenly double-coloured without any colourless parts and without intruding on the blue colour. In the statistical treatment of the material the wholly red-coloured and the only slightly blue-coloured seeds have been taken together in one group while all the others together make another. Moreover, two colour indexes have been calculated according to exactly the same principles as by malachite colouring and so are quite corresponding to these.

In order to get some parallel, if possible, to the germinating capacity, the number of seeds with the whole germ or most part of it red-coloured has been noted for each sample, and all seeds except the strongly and fairly strongly blue-coloured ones have been summed up in one figure. The seeds have further been cut through after the colour estimate in order to ascertain the degree of penetration of the colours and so get an idea of the spread of the live and dead parts through the whole mass of the seed. This showed that in the better samples there is generally a fairly good parallelism between the spread of the two colours on the surface and their appearance inside. In inferior samples, however, this correspondence is not so good. Of course most of these seeds are strongly blue-coloured on the surface as well as inside, but it happens pretty often, that seeds with only minor blue spots on the surface can be almost completely blue-coloured inside, and this can happen even when the surface appears quite or almost quite red-coloured, the live tissues only enclosing the for the most part dead seed as a thin mantle. This, of course, like in all other colour estimates where only the surface is taken into consideration, involves a certain source of error, whereby bad samples may be too slightly blue-coloured and so their value may be overestemated, but in the practice this is not likely to be of any significance. The colour on the surface is namely on the whole always strong enough immediately to characterize a bad sample as such. In many cases the blue colour seems to spread inward from spots on the vaulted surfaces of the cotyledons — spots of dead substance probably caused by some mechanical damage or an attack of fungus — but many times the colour seems to have originated and spread inward from the center of the plane surfaces of the cotyledons — a place that seems to be the weak point of the seeds and particularly sensitive to injurious influences during storage.

The main data of this large test have been computed in table 12. Unfortunately a great deal of interesting details had to be left out because of lack of space, but this has no hindering effect on the estimation of the results on the whole. The samples have

Tab. 12. *Comparative Germination and*

Experiments in

Sample No.	Untreated					Treated with mala-					
						48					
	Developm. of moulds & bacteria on the germ. beds	Germ. capacity norm. seedl.		Shooting up in the field in garden soil		Germ. capacity (norm. seedl.) %		Sum of uncol., very slightly col. & slightly col. seeds in %			
		in sand %	in filter paper %	1st count %	2nd count %	Strength of col. solution		Strength of colour solution			Average
	Scale 0—10					0.004 %	0.0025 %	0.004 %	0.008 %	0.0025 %	
1.	0	100	99	95±1.8	89±0.5	86	97	96	93	94	94
2.	0	98	97	91±0.5	82±1.3	96	95	89	97	94	93
3.	0	98	96	89±1.8	83±1.1	91	97	91	91	94	92
4.	1	97	97	87±2.0	78±1.8	87	89	90	92	89	90
5.	2	96	91	69±2.4	58±0.4	80	82	74	82	75	77
6.	3	96	78	65±3.8	55±3.2	85	92	76	80	79	78
7.	8	95	51	46±5.4	37±5.1	52	46	28	57	54	46
8.	5	95	80	64±3.8	54±4.2	34	37	42	62	57	54
9.	1	94	91	69±3.3	59±4.8	78	77	70	85	75	77
10.	5	94	77	58±1.5	51±2.1	64	58	51	77	78	69
11.	7	94	78	62±3.2	53±2.7	64	55	52	64	60	59
12.	1	93	91	69±2.5	59±2.1	85	87	78	77	79	78
13.	7	91	64	52±3.7	38±2.9	60	56	48	59	75	61
14.	5	89	73	67±4.1	58±3.7	78	79	73	79	73	75
15.	2	89	79	56±3.9	49±4.1	81	89	62	77	80	73
16.	1	87	88	72±2.1	64±2.5	83	89	77	89	81	82
17.	5	87	86	62±1.4	55±2.5	64	67	66	78	71	72
18.	5	87	86	40±1.9	34±1.9	70	58	53	72	74	66
19.	2	86	79	62±2.6	55±2.9	75	72	65	71	72	69
20.	5	85	79	32±1.7	23±1.2	47	49	34	49	54	46
21.	7	85	55	35±3.7	28±3.8	15	12	12	46	41	33
22.	2	84	79	47±1.8	43±1.7	70	74	52	63	69	61
23.	7	82	77	59±2.4	52±1.8	50	49	63	67	80	70
24.	7	82	80	46±3.8	39±3.7	55	70	44	67	63	58
25.	10	82	65	26±3.0	20±2.5	46	55	29	53	61	48
26.	10	76	52	25±2.0	19±0.7	46	50	33	45	63	47
27.	10	66	42	21±2.2	16±2.4	29	31	22	55	60	46
28.	10	58	32	19±2.1	13±2.9	26	30	28	49	49	42
29.	2	57	61	36±3.8	29±3.4	51	56	43	55	53	50
30.	8	52	24	40±2.5	31±2.6	5	1	7	22	24	18
Average	4.6	86	74	55	48	62	63	55	68	69	64

Colouring Tests with Marrow Peas.

the Summer 1941.

chite gren; colour estimate after										Treated with acid sodium selenite (1 %) & indigocarmine ($^1/_4$ ‰)		
hours								27 hours				
Colour index I				Colour index II				Sum of uncol., very slightly col. & slightly col. seeds in %		Sum of quite red, very slightly & slightly blue-col. seeds %	Co-lour index I	Co-lour index II
Strength of colour solution			Average	Strength of colour solution			Average	Strength of the colour solution				
0.004 %	0.003 %	0.0025 %		0.004 %	0.003 %	0.0025 %		0.003 %	0.0025 %			
82	54	69	68	87	90	88	88	88	87	93	65	89
85	36	45	55	86	94	92	91	91	82	97	44	92
102	73	61	79	83	87	90	87	77	74	90	85	85
106	59	79	81	83	89	86	86	78	82	85	108	81
162	112	133	136	73	80	76	76	71	63	71	179	69
172	120	124	139	72	79	78	76	73	63	80	143	76
260	170	205	212	50	68	62	60	47	42	44	249	54
251	180	175	202	53	67	67	62	46	40	57	205	64
156	94	120	123	72	84	78	78	71	67	69	169	70
205	101	104	137	61	81	80	74	73	58	70	177	68
225	153	177	185	58	71	67	65	48	44	54	221	60
157	119	128	135	74	78	78	77	75	64	79	143	76
216	165	122	168	59	68	77	68	50	60	50	220	58
177	108	120	135	70	80	78	76	68	52	73	151	73
186	123	124	144	66	78	78	74	71	69	76	155	73
154	95	117	122	74	84	80	79	79	74	86	119	80
186	106	132	141	66	80	75	74	62	57	78	124	78
193	135	120	150	63	75	77	72	52	61	68	158	70
163	125	134	141	70	76	75	74	62	54	79	128	77
262	208	191	220	49	59	64	57	43	40	56	205	62
309	198	229	245	39	62	56	52	39	36	42	235	56
220	170	162	184	60	69	70	66	52	58	57	205	63
188	141	100	143	65	73	82	73	38	59	63	175	68
242	155	154	184	54	71	71	65	44	46	49	220	59
286	203	164	218	44	60	68	57	41	52	55	212	60
276	237	177	230	46	54	66	55	31	50	54	231	58
304	195	176	225	40	62	67	56	33	45	44	253	52
276	232	197	235	47	55	62	55	34	42	46	246	54
255	168	173	199	51	67	67	62	48	49	48	242	54
362	269	279	303	28	47	45	40	19	26	21	319	38
207	144	143	165	61	73	73	69	57	57	64	179	67

been arranged as usual after falling germination in sand — from 100 to 52 % normal seedlings — and the average hereof, 86 %, is about the same as the 10-years' average of all samples of marrow pea sent in to the station for germination test. The material can therefore be considered as extremely representative and well chosen for such a comparative test. Germination in filter paper is as usual decidedly lower, on grounds that have been touched before, and this of course applies to the inferior samples in the first place. The fall is however not quite parallel with the falling germination in sand. So the low-germinating sample number 29 for instance shows no descent, while the high-germinating samples numbers 7, 8, 10, 11 and 13 present much lower figures for filter paper than sand. The coming up in soil shows a certain correspondence with the germinating capacities, on the whole, but many times this correspondence in the individual samples seems unreasonably slight and makes one wonder. See for instance samples number 7 and 30 with entirely different germinating capacities and still almost the same figures for coming up in soil, or samples number 19 and 20 where the case is just the reverse. The coming up at the first count lies on an average about 30 % below germination in sand and 20 % below that in filter paper, and nowhere, except in filter paper for sample number 30, the germinating capacity shows lower figures than coming up in soil, although only the normal seedlings were counted. Which shows once again the rightness of counting only the normally germinating seeds in the germination analysis, and that the abnormally germinating seeds must be considered as devoid of any value at all when sown under field conditions. At the 2nd count a decrease in the number of plants is noted throughout, on grounds that have been mentioned before, about the same for all samples, wherefore the correspondence between the two counts is very good.

The germinating capacity in filter paper after treatment with malachite has gone down, like in previous tests, rather much as compared with untreated seed, depending on the unfavourable effect of the steeping as such and not as a consequence of any poisoning effect of the colour. Only in some single case, as for sample number 1, the stronger solution manifestly injured the germinating capacity. The conformity between the two solutions is usually very good, and the average is then also the same. The descent as against untreated seed is rather capricious in the individual samples, even if one can trace a tendency towards greater damage through steeping as germination goes down.

Concerning the results of the colourings, I shall not go into any details here, but let the figures speak for themselves. When discussing the correlation coefficients I will however come back to this. It should perhaps only be mentioned, that the different colourings — no matter how they have been calculated — correspond well with each other and also with the coming up in soil, in any case decidedly better than the germinating capacities do, and that those correlation breakers that still may appear are very few and about the same in all the different ways of colouring. It is especially number 8, 11 and 30 that have apparently been too severely judged and number 18 too mildly. Sample number 30 though produced very bad plants in the field and after some time only a few single ones were seen. The strongest colour is naturally obtained with 0,004 % solution from the two reasons that have previously been mentioned. The 0,003 and 0,0025 % solutions give identical averages. It is interesting to note that these two solutions give about the same values after 27 hours as the 0,004 % solution after 48 hours, which may be considered as quite explicable. The double colouring lies very near the average of the three malachite solutions and shows thereby that quite similar processes have taken place in the seed by the two different modes of colouring. Common to them both is also, that the inferior samples generally were somewhat less strongly coloured than one would have expected. The explanation of this is doubtless the fact that, as has been pointed out before, the colouring of the surface in such samples is not always parallel with that inside the seed, whereby in certain cases greater damages within a seed do not show at an estimation of the surface alone. On the other hand, in some cases there might be greater spots spread out on the surface of a number of seeds but with no corresponding damage inside causing a somewhat too severe estimate of the quality of a sample.

In table 13 the germinating capacities within the different

Tab. 13. *Height of Germinating Capacity within Different Colour*

Laboratory Experiments with

Sample No.	Strongly coloured				Fairly strongly coloured				Less strongly coloured			
	Number in %	Germ. capacity			Number in %	Germ. capacity			Number in %	Germ. capacity		
		Norm. seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %		Norm. seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %		Norm. seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %
1.	0	—	—	—	0	—	—	—	4	50	50	0
2.	0	—	—	—	0	—	—	—	11	75	25	0
3.	1	0	0	100	3	0	43	57	5	50	43	7
4.	0	—	—	—	1	0	0	100	9	50	42	8
5.	0	—	—	—	3	0	100	0	23	42	58	0
6.	0	—	—	—	1	0	50	50	23	52	45	3
7.	0	—	—	—	7	0	62	38	65	44	49	7
8.	3	0	0	100	17	0	65	35	38	20	74	6
9.	0	—	—	—	4	0	10	90	26	44	47	9
10.	2	0	0	100	15	0	14	86	32	47	28	25
11.	2	0	0	100	13	0	40	60	33	51	38	11
12.	0	—	—	—	2	0	50	50	20	46	34	20
13.	1	0	0	100	15	0	21	79	36	40	32	28
14.	2	0	0	100	5	0	33	67	20	44	40	16
15.	1	0	0	100	6	0	38	62	31	68	26	6
16.	0	—	—	—	5	9	91	0	18	46	54	0
17.	3	0	0	100	14	0	20	80	17	49	45	6
18.	1	0	25	75	10	19	19	62	36	52	18	30
19.	1	0	0	100	6	0	9	91	28	47	16	37
20.	3	0	0	100	22	6	36	58	41	45	44	11
21.	2	0	0	100	16	0	56	44	70	11	78	11
22.	3	0	0	100	7	0	44	56	38	52	33	15
23.	4	0	0	100	11	0	23	77	22	10	60	30
24.	6	0	0	100	17	0	45	55	33	43	50	7
25.	13	0	5	95	15	0	31	69	43	44	30	26
26.	11	0	5	95	20	0	32	68	36	43	38	19
27.	10	0	0	100	23	0	15	85	45	27	40	33
28.	2	0	0	100	18	0	7	93	52	16	22	62
29.	8	0	15	85	26	0	46	54	23	43	51	6
30.	7	0	0	100	41	0	51	49	45	4	86	10
Average	3	0	3	97	11	1	38	61	31	42	43	15

Classes after Treatment with 0.004 % solution of Malachite Green.

Marrow Peas in the Summer 1941.

Slightly coloured				Very slightly coloured				Uncoloured				Sum of uncoloured, very slightly & slightly col. seeds			
Number in %	Germ. capacity			Number in %	Germ. capacity			Number in %	Germ. capacity			Number in %	Germ. capacity		
	Norm. seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %		Norm seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %		Norm. seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %		Norm. seedl. %	Abn. seedl. %	Dead seeds %
37	66	34	0	28	100	0	0	31	100	0	0	96	87	13	0
25	94	6	0	29	100	0	0	35	100	0	0	89	98	2	0
34	92	8	0	34	100	0	0	23	100	0	0	91	97	3	0
41	83	16	1	26	100	0	0	23	100	0	0	90	92	8	0
48	94	6	0	14	100	0	0	12	100	0	0	74	96	4	0
62	96	4	0	11	100	0	0	3	100	0	0	76	96	4	0
20	79	21	0	6	91	9	0	2	75	25	0	28	81	19	0
26	46	54	0	12	88	12	0	4	100	0	0	42	63	37	0
34	92	8	0	18	100	0	0	18	100	0	0	70	96	4	0
15	90	7	3	18	100	0	0	18	100	0	0	51	97	2	1
34	87	13	0	13	100	0	0	5	100	0	0	52	92	8	0
53	97	3	0	16	100	0	0	9	100	0	0	78	98	2	0
18	89	4	7	16	97	3	0	14	100	0	0	48	95	3	2
50	90	10	0	19	100	0	0	4	100	0	0	73	94	6	0
34	96	3	1	19	100	0	0	9	100	0	0	62	98	2	0
46	95	5	0	17	100	0	0	14	100	0	0	77	97	3	0
32	74	24	2	17	94	6	0	17	97	3	0	66	85	14	1
19	85	9	6	13	98	2	0	21	99	1	0	53	93	4	3
23	88	10	2	24	96	4	0	18	100	0	0	65	94	5	1
10	52	44	4	20	88	12	0	4	100	0	0	34	79	20	1
11	61	39	0	1	100	0	0	0	—	—	—	12	64	36	0
36	96	4	0	10	100	0	0	6	100	0	0	52	97	3	0
29	58	26	16	18	84	14	2	16	98	2	0	63	75	17	8
19	85	15	0	16	96	4	0	9	100	0	0	44	92	8	0
13	90	10	0	10	97	3	0	6	100	0	0	29	94	6	0
11	91	3	6	13	95	5	0	9	100	0	0	33	95	3	2
7	50	40	10	9	92	4	4	6	83	17	0	22	76	19	5
17	56	30	14	7	62	24	14	4	100	0	0	28	64	24	12
16	91	9	0	10	96	4	0	17	100	0	0	43	96	4	0
4	50	50	0	2	50	50	0	1	100	0	0	7	57	43	0
28	80	17	3	16	94	5	1	11	98	2	0	55	88	11	1

colour classes after colouring with 0,004 % malachite solution have been computed, as well as the number of seeds in % for each colour class. As may be seen, this year's averages come much nearer the previously set up ideal values than those of last year's material, and this must doubtless depend on the estimation being more correct this time than before. Strongly and fairly strongly coloured seeds are of no value whatever, less strongly coloured germinate about 40 %, slightly coloured 80 %, very slightly coloured and uncoloured seeds practically all produce normal strong seedlings. Thereby the conclusive proof is presented for the possibility of graduating through colour treatment the individual seeds within a sample after their life value — and that in a very short time — a proof that the selenite treatment alone could not produce on account of its strong poisoning effect and total ruin of the seed's life. True the germinating capacity of the different samples in the same colour class may vary considerably, but that is only what was to be expected with such a heterogeneous material as the present, and the reasons for such a variation are evident. They have besides been treated in the discussion of the corresponding test of 1940. What I would like to point out here beyond the importance of the subjective element in the colour estimation, the differently strong damage on different samples done by steeping and colour treatments, the uncertainty of the figures many times occasioned by the fact that only a very small number of seeds have been the basis of the calculation of certain germination figures, etc., is that it is generally the very worst samples that show a tendency to deviate downwards from the avarages. That could perhaps be interpreted thus, that a great deal of the seeds of these samples, though dead or dying, still contain enough of active ferments to render a reduction possible, whereby they are placed in a lower colour class than they really should. But in the light of the fact that a seed can be wholly or for the most part alive on the surface but dead inside and that this occurs just in the worst samples, the simplest explanation of the deviation of certain samples seems to me to be the following: a greater or smaller number of the seeds may have been so strongly damaged — either originally or because of bacteria predominating through the steeping

— that they are not able to produce any normal seedlings, but the surface has not in spite of this been strongly coloured and they have therefore been placed in a lower colour class than they should. The divergences are, however, not of any greater importance, because their number in percent is usually very small in the fainter colour classes. Of the sum of the uncoloured, very slightly coloured and slightly coloured seeds on an average 88 % germinate, which is not quite full value, but as even about 40 % of the less strongly coloured seeds — 31 % in number — are capable of germinating normally, even if the seedlings usually are weaker, one ought to get a just expression of the potential life value of a sample by simply summing up the number of uncoloured and more slightly coloured seeds and leaving the more strongly coloured ones without any regard whatever. With the present material this first figure is 55 %, which, strikingly enough, is identical with that of the coming up in the field at the first count.

In the statistical revision only the very most important correlation coefficients have been taken into account and they have been computed in table 14. For the sake of perspicuousness they have been arranged in 7 groups; in the first one the main series of the test have been correlated with the coming up in the field, 2nd count — the first count presents the same values on the whole or as a rule only slightly lower values — in the second group with germination in sand, in the third germination in filter paper without steeping, and in the following groups other in different respects interesting correlation coefficients have been arranged.

From group I it is seen that none of the germinating capacities, either with or without malachite treatment, could give any satisfactory information about the value of the samples by sowing in field. Worst in this case is the germination in sand, in spite of the fact that only normal seedlings were counted. Like in previous tests the determination of the development of moulds and bacteria on the germination beds has proved to be a good complement to the germination in sand. Quite other and better values however have been obtained at the colour estimation after treatment with the two stronger concentrations of malachite

Tab. 14. *Correlation Schedule.*

The Experiments of 1941.

No.	Correlation between GROUP I.			r =
1.		Germinating capacity in sand	and shooting up in the field	+ 0.692
2.		Germ. capacity in filter paper without malachite treatment	» » » » » »	+ 0.775
3.		» » » » » after » » 0.004 %	» » » » » »	+ 0.759
4.		» » » » » » » » 0.0025 %	» » » » » »	+ 0.735
5.		Development of moulds & bacteria on the germination beds	» » » » » »	— 0.787
6.	Coloured with malachite green	Sum of uncol. & slightly col. seeds after 48 hours; 0.004 % solution	» » » » » »	+ 0.872
7.		» » » » » » » » 48 » 0.003 % »	» » » » » »	+ 0.833
8.		» » » » » » » » 48 » 0.0025 % »	» » » » » »	+ 0.758
9.		» » » » » » » » 48 » average »	» » » » » »	+ 0.849
10.		Colour index I » 48 » 0.004 % »	» » » » » »	— 0.870
11.		» » » » 48 » 0.003 % »	» » » » » »	— 0.868
12.		» » » » 48 » 0.0025 % »	» » » » » »	— 0.751
13.		» » » » 48 » average »	» » » » » »	— 0.856
14.		Colour index II » 48 » 0.004 % »	» » » » » »	+ 0.870
15.		» » » » 48 » 0.003 % »	» » » » » »	+ 0.869
16.		» » » » 48 » 0.0025 % »	» » » » » »	+ 0.762
17.		» » » » 48 » average »	» » » » » »	+ 0.858
18.		Sum of uncol. & slightly col. seeds » 27 » 0.003 % »	» » » » » »	+ 0.833
19.		» » » » » » » » 27 » 0.0025 % »	» » » » » »	+ 0.757

Tab. 14 (continued)

No.	Group	Character	Correlated with	Coefficient
20.	Double coloured	Sum of red-col. & only slightly blue-col. seeds after 48 hours	and shooting up in the field	+ 0.803
21.		Colour index I » 48 »	» » » » » »	— 0.820
22.		» » II » 48 »	» » » » » »	+ 0.824
23.		Number of seeds with wholly or mostly red-col. germ	» » » » » »	+ 0.530
24.		» » » found red-col. throughout, when cut through	» » » » » »	+ 0.745
25.		Sum of all seeds except those strongly & fairly strongly blue-coloured	» » » » » »	+ 0.698
		GROUP II.		
26.		Germ. capacity in filter paper without malachite treatment	and germ. capacity in sand	+ 0.775
27.		» » » » after » » 0.004 %	» » » » »	+ 0.695
28.		» » » » » » » » 0.0025 %	» » » » »	+ 0.640
29.		Development of moulds & bacteria on the germination beds	» » » » »	— 0.515
30.	Coloured with malachite green	Sum of uncol. & slightly coloured seeds after 48 hours; 0.004 %	» » » » »	+ 0.652
31.		» » » » » » » » 48 » 0.003 %	» » » » »	+ 0.717
32.		» » » » » » » » 48 » 0.0025 %	» » » » »	+ 0.687
33.		» » » » » » » » 48 » average	» » » » »	+ 0.700
34.		Colour index I » 48 » 0.004 %	» » » » »	— 0.695
35.		» » » 48 » 0.003 %	» » » » »	— 0.707
36.		» » » 48 » 0.0025 %	» » » » »	— 0.633
37.		» » » » 48 » average	» » » » »	— 0.697
38.		» » II » 48 » 0.004 %	» » » » »	+ 0.699
39.		» » » » 48 » 0.003 %	» » » » »	+ 0.721
40.		» » » 48 » 0.0025 %	» » » » »	+ 0.651
41.		» » » » 48 » average	» » » » »	+ 0.702
42.		Sum of uncol. & slightly coloured seeds » 27 » 0.003 %	» » » » »	+ 0.705
43.		» » » » » » » » 27 » 0.0025 %	» » » » »	+ 0.588

Tab. 14 (continued)

No.		Item		Compared with	r
44.	Double coloured	Sum of red-col. & only slightly blue-col. seeds after 48 hours		and germ. capacity in sand	+ 0.672
45.		Colour index I » 48 »		» » » » »	— 0.668
46.		» » II » 48 »		» » » » »	+ 0.698
47.		Number of seeds with wholly or mostly red-col. germ.		» » » » »	+ 0.800
48.		» » » found red-col. throughout when cut through		» » » » »	+ 0.545
49.		Sum of all seeds except those strongly & fairly strongly blue-coloured		» » » » »	+ 0.819
		GROUP III.			
50.		Germ. capacity in filter paper after malachite treatm.	0.004 %	and d:o without malachite treatment	+ 0.822
51.		» » » » » » » »	0.0025 %	» » » » »	+ 0.808
52.		Development of moulds & bacteria on the germination beds		» germ. capacity in filter paper without malachite treatment	— 0.770
53.	Coloured with malachite green	Sum of uncol. & slightly coloured seeds after 48 hours	0.004 %	» » » »	+ 0.835
54.		» » » » » » » » 48 »	0.003 %	» » » »	+ 0.845
55.		» » » » » » » » 48 »	0.0025 %	» » » »	+ 0.797
56.		» » » » » » » » 48 »	average	» » » »	+ 0.849
57.		Colour index I » 48 »	0.004 %	» » » »	— 0.843
58.		» » » » 48 »	0.003 %	» » » »	— 0.830
59.		» » » 48 »	0.0025 %	» » » »	— 0.785
60.		» » » » 48 »	average	» » » »	— 0.842
61.		Colour index II » 48 »	0.004 %	» » » »	+ 0.843
62.		» » » 48 »	0.003 %	» » » »	+ 0.836
63.		» » » » 48 »	0.0025 %	» » » »	+ 0.798
64.		» » 48 »	average	» » » »	+ 0.844
65.		Sum of uncol. & slightly col. seeds 27 »	0.003 %	» » » »	+ 0.794
66.		» » » » » » » » 27 »	0.0025 %	» » » »	+ 0.751

Tab. 14 (continued)

67.		Sum of red-col. & only slightly blue-coloured seeds efter 48 hours and germ. capacity in filter paper without malachite treatment	+ 0.824
68.	Double coloured	Colour index I » 48 » » » »	— 0.821
69.		» » II » 48 » » » »	+ 0.886
70.		Number of seeds with wholly or mostly red-coloured germ » » » »	+ 0.695
71.		» » » found red-col. throughout, when cut through » » » »	+ 0.725
72.		Sum of all seeds except those strongly & fairly strongly blue-col. » » » »	+ 0.793

GROUP IV.

73.	Germ. capacity after malachite treatm. with 0.004 % and d:o after treatm. with 0.0025 %	+ 0.940
74.	» » » » » 0.004 % » sum of uncol. & slightly col. seeds after d:o treatment	+ 0.900
75.	» » » » » 0.0025 % » » » » » » » » » » »	+ 0.863
76.	» » » » » » 0.004 % » » » » » » » » average	+ 0.907
77.	» » » » » » 0.0025 % » » » » » » » » »	+ 0.897
78.	Sum of uncol. & slightly col. seeds after malachite treatm. 0.004 % and d:o after 0.003 %	+ 0.910
79.	» » » » » » » » » » 0.004 % » » » 0.0025 %	+ 0.885
80.	» » » » » » » » 0.003 % » » » 0.0025 %	+ 0.891
81.	Colour index I » » » 0.004 % » » » 0.003 %	+ 0.919
82.	» » » » » » 0.004 % » » » 0.0025 %	+ 0.897
83.	» » » » » 0.003 % » » » 0.0025 %	+ 0.873
84.	» II 0.004 % » » » 0.003 %	+ 0.915
85.	» » » » » 0.004 % » » » 0.0025 %	+ 0.899
86.	» » » » » » 0.003 % » » » 0.0025 %	+ 0.876

Tab. 14 (continued)

	GROUP V.	
87.	Sum of uncol. & slightly col. seeds after malachite treatm. 0.004 % and Colour index I after d:o.	— 0.948
88.	» » » » » » » » » » 0.008 % » » » » »	— 0.948
89.	» » » » » » » » » 0.0025 % » » » » » »	— 0.946
90.	» » » » » » » » » » average » » » » » »	— 0.955
91.	» » » » » » » » » » 0.004 % » » » II » »	+ 0.955
92.	» » » » » » » » » » 0.008 % » » » » » »	+ 0.949
93.	» » » » » » » » » 0.0025 % » » » » »	+ 0.958
94.	» » » » » » » » » » average » » » » » »	+ 0.958
95.	Colour index I » » 0.004 % » » » II » »	— 0.964
96.	» » » » 0.008 % » » » » » »	— 0.964
97.	» » » » » 0.0025 % » » » » » »	— 0.964
98.	» » » » » » average » » » » » »	— 0.965
	GROUP VI.	
99.	Sum of red-col. & only slightly blue-col. seeds aft. double col. and sum of uncol. & slightly col. seeds aft. mal. tr. 0.004 %	+ 0.906
100.	» 0.008 %	+ 0.908
101.	» » » » » » » » » » » » » » » » 0.0025 %	+ 0.885
102.	» » » » » » » » » » » » » » » » » » average	+ 0.920
103.	Colour index I » Colour index I » » » 0.004 %	+ 0.912
104.	» » » » » » » » » 0.008 %	+ 0.879
105.	» » » » » » » » » 0.0025 %	+ 0.871
106.	» » » » » » » » average	+ 0.912
107.	» » II » » » » II » » » 0.004 %	+ 0.912
108.	» » » » » » » » » » 0.003 %	+ 0.878
109.	» » » » » » » » » » » 0.0025 %	+ 0.878
110.	» » » » » » » » » » » » » » average	+ 0.912

Tab. 14 (continued)

	GROUP VII.	
111.	**Sum of all seeds except those strongly & fairly strongly col. and germ. capacity in sand (normal seedlings) ...**	**+ 0.794**
112.	» » » » » » » » » » » » » » » » **(all ») ...**	**+ 0.704**
113.	» » » » » » » » » » » » » » » **filter paper (norm. seedl.)**	**+ 0.784**
114.	» » » » » » » » » » » » » » » » » **(all »)**	**+ 0.757**
115.	**Sum of all seeds except those strongly coloured and germ. capacity in sand (normal seedlings) .. .. .**	**+ 0.620**
116.	» » » » » » » » » » » » **(all ») ....**	**+ 0.647**
117.	» » » » » » » » » » » **filter paper (norm. seedl.) . ..**	**+ 0.583**
118.	» » » » » » » » » » » » » » **(all ») ....**	**+ 0.600**

green, while the weakest did not prove satisfactory. The averages are also good. It was further insignificant how the degree of colour was determined. Results are the same whether one simply adds up the uncoloured, very slightly coloured and slightly coloured seeds or else calculates a colour index in different ways. Determination of the degree of colouring already after 27 hours has given good results for 0,003 % solution, but less good for 0,0025 %. As to the double colouring we have even there got satisfactory results; they are however not quite as good as those with malachite green. Determination of the number of seeds with red-coloured germ gives only vague informations about the resisting power of the seed by sowing in field, as might be expected. Neither the last two correlations with double colouring are satisfactory, although decidedly better.

The correlations with germinating capacity in sand (group II) are altogether lower and are not of the same interest. It is striking in this case how slight is the relation between germination in filter paper and sand (n:o 26) contrary to the conditions of the previous year, but this must be ascribed to the different quality of the testing material those two years. N:os 47 and 49 give the highest values, a manifestation of the optimum conditions existing for the seed's germination in the sand beds.

In group III figures are higher again and on the whole remind of group I. N:os 70 and 72 are however lower than the correlative numbers for sand — 47 and 49 — and so are an expression of the different kinds of difficulties that may occur at germination in filter paper: secondary infection, failing balance in the access of air and water and thereby more opportunity for the saprophytes to do harm during the process of germination.

In group IV one notes the good relation between the germinating capacities from the different concentrations of colour solution — n:o 73 — which shows that the damage done by the colour treatment was uniform and independent of the concentration, also that we had been successful in well distinguishing the normal seedlings from the abnormal ones. The subsequent 4 numbers indicate the relation between germinating capacity and the sum of the uncoloured and more slightly coloured seeds. This is obviously very good, which is no wonder since it is mainly these categories of seeds which germinate normally. N:os 78—86 inclusive indicate the relation between the degrees of colouring — whether these are expressed by the sum of the uncoloured and more slightly coloured seeds or by a colour index of different kind — from the different concentrations of the malachite solution. The coefficients are altogether high and thereby prove the possibility of an objective determination of the strength of colour of a seed, irrespective of the strength of the colour solution.

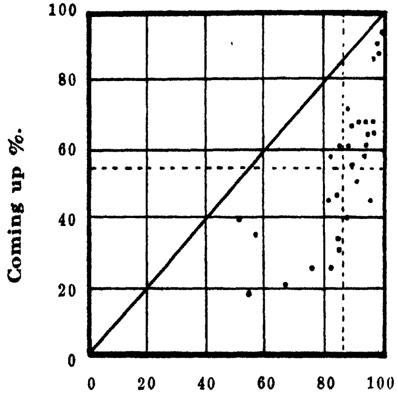
Group V shows the very good correlation between the different methods that have been adopted to express the degree of colouring in figures. The most just is of course theoretically to calculate an index, since thereby all the seeds are evaluated according to their colour, but for practical purposes such is not necessary, as we see.

In group VI the values of the double-colouring have been correlated with those from malachite treatment. Just as high correlation coefficients were obtained here as when comparing the different concentrations of malachite solution with each other. This striking parallelism is an expression of the similar phenomena appearing in the two different kinds of vital colouring and may thus be considered as a proof of the theoretical foundation and raison d'être of the selenite method.

Group VII finally shows that the only approximately sure way of getting an idea of the germinating capacity of a sample is to add up all the seeds except the strongly and fairly strongly coloured ones into one figure. The percent of normal seedlings in sand is on an average of the whole testing material 86, and by summing up all the less strongly coloured, slightly coloured, very slightly coloured and uncoloured seeds one obtains exactly the same figure. No determination has been made in this test of the number of seeds with quite uncoloured germ, irrespective of the colour of the cotyledons, but it is not likely that this would give any better information about the germinating capacity, since the fact that the germ is alive is no guarantee that a normal seedling would be produced on the germination bed. A great deal of seeds with live germ but strongly damaged inside certainly succumb early without showing any signs of life. At the

Fig. 1. *Correlation between Germination and Coming up in the Field (1st count).*

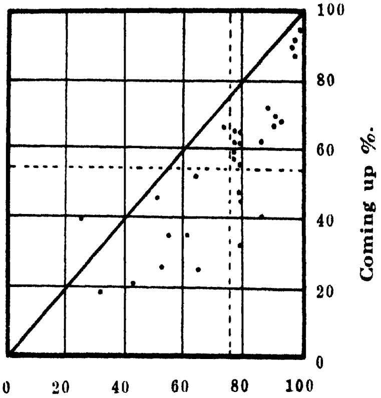
r = + 0.707.



Germination in the laboratory %
(normal seedlings in sand).

Fig. 2. *Correlation between Germination and Coming up in the Field (1st count).*

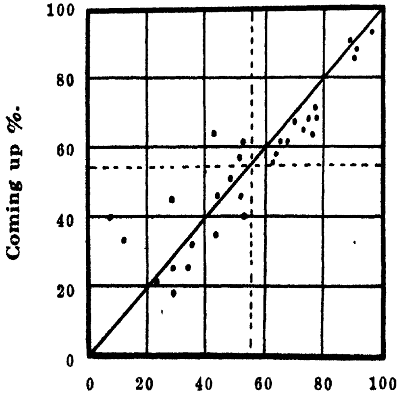
r = + 0.768.



Germination in the laboratory %
(normal seedlings in filter paper).

Fig. 3. *Correlation between Colouring with Malachite Green 0.004 % and Coming up in the Field (1st count).*

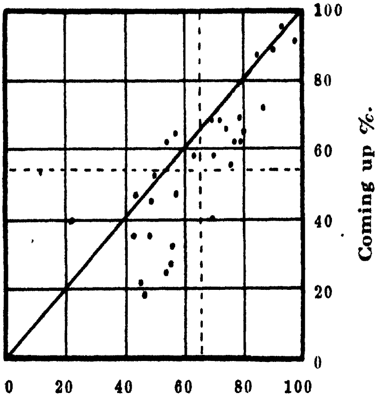
r = + 0.865.



Sum of uncoloured, very slightly and slightly coloured seeds in %.

Fig. 4. *Correlation betw. Double Colouring and Coming up in the Field (1st count).*

r = + 0.803.



Sum of wholly red-coloured, very slightly and slightly blue-coloured seeds in %.

double-colouring such a determination was made — n:o 47 — but the correlation coefficient was not higher than 0,800.

Numerous other correlations than those given here in the table have been made, as for instance concerning shooting power in garden soil in the laboratory, average of the shooting power and coming up in the field at the two counts of plants etc., but they do not imply any principal change of the main results, so they have been omitted.

Finally, 4 of the most important correlations have been represented graphically. Fig. 1 illustrates the relation between germinating capacity in sand and coming up in the field. The spread of the samples is very strong and most of them have been very much overestimated with this method. Not one of the samples reaches the equation line and only the 4 best ones come near it. The rest do not at all present the figures of coming up that one would have expected from the germination analysis; especially obvious is this in most part of the medium good samples. In fig. 2 too, which shows the relation between germination in filter paper and coming up in soil, the spread is still too marked and the method does not give any safe guidance. In fig. 3 on the other hand, where the malachite colouring has been correlated with coming up in soil, we are confronted with an entirely different picture. With few exceptions the samples here group themselves quite near and along both sides of the equation line, and the method thus renders it possible to do a reliable evaluation of the relative values of the samples. Fig. 4 which shows the relation between the doublecolouring and the coming up, resembles the previous one rather much, still the spread here is considerably greater. It is especially the worst samples that have been too slightly blue-coloured on the surface and so have been overestimated.

III. Discussion.

What is the vitality of a seed, what does its aging and death imply and what does its greater or lesser resisting power to injurious micro-organisms on the germination beds and in soil mean? These are some of the principal questions and most difficult of solution occurring within the physiology of germination and about which the ordinary germination test alone cannot give any information. This latter can only quite rudely state that the seed is alive if it produces a seedling, and to some extent determine the quality of the seedling, but the question about the actual inner condition of the seed it leaves unanswered. One has often imagined that the high vitality and resisting power of a young sound seed is a consequence of the more lively rythm and quicker pulse of life in the live substance than else and that the aging thus involves a diminishing of this power through the life processes decreasing little by little in strength and speed, a decrease that can be directly measured in the socalled germinating speed. By means of the vital colouring however one can settle, that numerous seeds that are still able to produce quite normal seedlings, yet live only partially, i. e. that larger or smaller parts of their mass have ceased to show any signs of life. In the illumination of this fact the meaning of the words vitality and resisting power appears in a new and quite different light. One would now rather think that the strength of vitality is parallel with the quantity of live substance in the seed: the larger this quantity, the more vivid total breathing and formation of ferments, the more ample the supply of dissolved nutriment to the germ, the speedier its growth and the more ample and even the secretion of protective matters against parasites on the surface of the seed. And reversely, the lesser portion of the seed that is alive, the more the germ is starved, the more difficult will its struggle be against micro-organismes of all kinds which settle in the dead parts, multiply there and consume the stored nutriment and so perhaps quite choke the withering seedling. In sterile germination beds with optimum conditions, such as sand, a half dead seed still has a chance to produce a seedling, and one therefore obtains the highest germination figures there, but after steeping and in filter paper, where the supply of water and air are uneven, often unsatisfactory, the saprophytes become predominant and in infected soils the parasites even penetrate through the larger dead parts of the surface where no protective matters have been formed, and utterly destroy the seed at an early stage especially if the soil is wet.

That what has been said here should apply to most or even all kinds of seed, I do not maintain however.

Since the vital colouring is able to unveil such deficiencies in the seed as remain hidden at the ordinary germination test, it is no wonder that the relation between degree of colouring and coming up is so very much better than between germinating capacity and coming up, which is shown by the tests described here. It may then perhaps be considered to be of no importance, which one of the two methods that is practiced, the selenite or the malachite method. And yet there can hardly be a doubt which of the both modes of colouring is to be preferred. Apart from the fact that we have obtained higher correlation coefficients for malachite than for selenite, the validity of the selenite method could only be proved through its parallelism with the malachite method, owing to the fact that malachite green, contrary to selenite, does not kill the life of the seed, and thus it is possible through a germination test afterwards to control the significance of the colour pictures obtained. Another thing is that when one applies the double-colouring with selenite and indigo-carmine — something that seemed necessary to get the outlines of the colours clearly marked and make them cover the whole surface of the seed -- one must first peel off the seed coat because this becomes blue and therefore does not let the red colour through sufficiently, in order to make a sure colour estimation. Even when using selenite solution alone there is the same difficulty to estimate with certainty the intensity and spread of the colour, if the seed coats have not been removed first. The more heavy and compact the seed coat and the more seeds are gray-green from the beginning, the greater this difficulty. Such a peeling, which takes an unreasonable amount of time, is not necessary for the malachite colouring, since the coat remains uncoloured except in the places where the underlying parts are coloured. Another disadvantage of the selenite method is that the selenite solution is very poisonous, which may involve risks for the analysts who have to work much with it. Besides the compounds with selenium are rather expensive to purchase, especially when one must use such strong solutions as in this case. Malachite on the other hand is quite harmless and very inexpensive with the small quantities that are needed. One advantage the double-colouring has before the malachite colouring, namely that the colours here penetrate deep into the whole mass of theseed, which the malachite green does not do. But as we have seen, that does not effect the reliability of the results on the whole.

The malachite colouring method has been tried here exclusively on peas and mainly marrow peas. Whether it can be used to advantage also with other kinds of seed, we therefore cannot tell with certainty. It is however likely that it should do the same good service to other large-seeded leguminous species, such as beans and vetches. In varieties with dark seed coat, a peeling would be necessary before the colour estimate.

As was pointed out in the introduction, these tests were actually started with the purpose of finding a simple, quick and easy method to complete and improve the ordinary germination analysis, which had proved not to be albe alone to give any reliable information about the vitality and resisting power of especially marrow peas to injurious micro-organisms when sown in old infected garden soil. The object was hardly entirely to exchange the ordinary germination test with a quick method. This limited object has obviously been attained and the method can therefore be used in all the cases when one desires a surer knowledge of the utility of a seed lot. To be sure we have applied here obligatory for many years another method complimentary to the germination in sand, namely to determine on an extra bed of filter paper the development of parasites as well as moulds and bacteria on the seeds and on the beds as a measure of the seed's vitality. This method is extraordinarily easy and simple and has done very good service, but as we have seen from the tests at issue it cannot compare with the malachite colouring in reliability. This might largely depend on the difficulty of always getting the same conditions of temperature, moisture and aeration on the paper beds. The only disadvantage of the malachite colouring in this case is that an attack of *Ascochyta* cannot be determined with full certainty, which on the other hand can be done if one uses an extra paper bed and the observation is made on the 5th day after the seed was put to germination. A knowledge of the strength of an attack of *Ascochyta* can of course be of a decided value, but the value is very much diminished by the fact that this fungus cannot at present be removed by treating the seed with chemicals. It is besides very interesting to mention just in this connection that malachite green is a matter which has the ability of impeding the growth of the *Ascochyta* fungus. Whether this will be of any practical import, continued future tests will show. There would also be the possibility of improving the vitality and germinating capacity of a seed lot through colour treatment and picking by hand but the difficulty is that the seed must be steeped, whereby it swells and so must be dried again.

Should one desire an approximately right estimate of the germinating capacity of a seed lot in a very short time, the malachite method can be used even with this view. One then only has to sum up all the seeds except the strongly coloured and fairly strongly coloured ones, and this sum expressed in percent can be considered as an approximate statement of the germinating capacity of the sample. The gain in time is however not decisive, since an ordinary germination test can be concluded already after 4 days, if necessary.

IV. Summary.

During the last three years extensive tests have been carried out at this station with the purpose of working out an easy and quick method of vital colouring in order to ascertain with certainty the vitality and resisting power of marrow peas. Such a method was intended as a complement to germination in sand, not a substitute. Commerce can certainly not dispense with germination figures. The tests have brought positive results. Malachite green that has been used to the largest extent, has fulfilled the expectations of being a suitable indicator, since it turns by reduction in the presence of live substance into colourless leuco-malachite and so indicates which parts of a seed that are alive. It has also the great advantage of not injuring the seed, at least in weaker solutions, which renders an aftercontrol possible. *The principal result is that by colouring a seed with malachite green one can in a decidedly surer way foretell its relative coming up in ordinary garden soil than has been possible with the ordinary* *germination analysis in sand or filter paper.* After numerous special tests to study the influence of various factors on the degree of colouring have thrown light on the details, we would, on the basis of extensive comparative tests, propose the following methodics: 100 seeds are steeped in 100 ccm of a 0,004 % solution of malachite green at room temperature for 24 hours, are thereafter transferred to moist filter paper where they are left for another 24 hours, and then the colour estimate takes place. In this the seeds are divided into two groups: the more strongly coloured in one group, and all the rest which are only slightly coloured or uncoloured in another group. The higher this last figure the higher is the vitality and resisting power. Of an ordinary medium good seed this figure ought to amount to at least about 70 %. Adding to this the number of less strongly coloured seeds one obtains a comparatively good idea of the seed's germinating capacity in sand.

Besides the tests with malachite green, there have been made parallel tests of double colouring the seeds with acid sodium selenite and indigocarmine. The results were uniform and therefore these methods complete each other, but for various reasons preference must be given to the malachite method.

The malachite colouring has proved superior to the hitherto practiced auxiliary method intended to determine the growth of saprophytes on the germination beds, when one would foretell with certainty the relative coming up, but it has that disadvantage against the latter that the strength of an attack of *Ascochyta* cannot be determined with certainty. The carrying out of the malachite test also takes more time, even if the difference is not big.

By steeping in distilled water as in very diluted solutions of malachite green the germinating capacity in some cases drops down considerably. Whether this depends on an increase of especially bacteria on the surface and interior of the seeds which in connection with declining breathing possibilities for the soaked seed may lead to the germ being choked, or whether by the steeping some injury directly is done to the live substance cannot be decided because the colouring cannot be done in any other way than in connection with a swelling of the seeds. Certain

results, however, speak against the latter alternative (see table 3, mom. 2).

Vitalfärbung von Erbsensamen mit malachitgrün.

Zusammenfassung.

Während der letzten drei Jahre sind am hiesigen Institut umfassende Versuche durchgeführt worden mit dem Ziel, eine leichte und schnelle Färbungsmethode auszuarbeiten, um dadurch die Lebenskraft und Widerstandsfähigkeit von Gartenerbsen, besonders Markerbsen, gegen schädliche Bodeneinflüsse sicher feststellen zu können. Die Absicht war zunächst, mit Hilfe einer solchen Methode eine notwendige Komplettierung zur gewöhnlichen Keimprüfung in Sand zu schaffen, diese also nicht direkt zu ersetzen, weil der Handel sicherlich nicht Keimkraftszahlen jemals wird entbehren können. Die Versuche haben positive Ergebnisse erbracht und das gesteckte Ziel ist erreicht worden. Malachitgrün, ein Stoff der hier im grössten Umfang angewandt worden ist, hat die Hoffnungen, ein geeigneter Indikator zu sein, ganz und gar erfüllt, indem es in Anwesenheit von lebender Substanz durch die Reduktionskraft derselben in farbloses Leucomalachit übergeht und dadurch angibt, welche Teile eines Samens noch am Leben sind. Es hat auch vor andern das voraus, dass die Samen durch die Behandlung damit nicht nennenswert beschädigt werden, wenigstens nicht in schwächeren Lösungen, wodurch eine Nachkontrolle der Keimfähigkeit und damit der Richtigkeit der Beurteilung der erhaltenen Farbenbilder ermöglicht wird.

Die vorliegenden Untersuchungen bringen als wichtigstes Ergebnis den Nachweis, dass *man durch Färbung von Samen mit Malachitgrün auf eine entschieden sicherere Weise, als dies mit der Keimprüfung in Sand oder Filtrierpapier möglich ist, ihr relatives Auflaufen in gewöhnlicher Gartenerde voraussagen kann.* Nachdem zahlreiche Spezialversuche mit der Absicht angestellt, den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Färbungsgrad zu studieren, Klarheit in den Einzelheiten geschaffen hatten, wird nun auf Grund unfassender vergleichender Hauptversuche die folgende Methodik vorgeschlagen: 100 Samen einer Probe werden in 100 ccm. einer 0,004 % Lösung von Malachitgrün während 24 Stunden bei Zimmertemperatur eingequollen; sie werden dann auf feuchtes Filtrierpapier überführt und nach neuen 24 Stunden wird die Beurteilung der Färbung vorgenommen. Bei dieser werden die Samen in zwei Gruppen eingeteilt. Zu der ersten Gruppe werden die stärker gefärbten — d. h. die Summe der stark, ziemlich stark und weniger stark gefärbten — gezählt, zu der zweiten alle anderen, d. h. die nur schwächer gefärbten und ganz ungefärbten. Je grösser die Anzahl von Samen in dieser letzten Gruppe ist, umso höher ist die Lebenskraft und Widerstandsfähigkeit des Saatgutes. Von einem gewöhnlichen mittelguten Handelssaatgut dürfte man verlangen können, dass diese Anzahl wenigstens 70 % erreiche. Wird zu der erwähnten zweiten Gruppe noch die Anzahl der weniger stark gefärbten Samen gelegt, entspricht die so erhaltene Summe ziemlich gut der Keimfähigkeit einer Probe in Sand.

Auch Versuche mit Doppelfärbung mittels Natriumselenit und Indigokarmin sind am gleichen Versuchsmaterial wie mit Malachitgrün durchgeführt worden. Diese Versuche sind in ähnlicher Weise ausgefallen und die beiden Methoden komplettieren deshalb einander gut, aus verschiedenen Gründen aber muss man der Malachitmethode entschieden den Vorzug geben.

Färbung mit Malachitgrün hat sich der bisher angewandten Hilfsmethode, die eine Bestimmung des Gedeihens der Saprophyten und Parasiten auf den Keimbetten bezweckt, als überlegen erwiesen, wenn es sich darum handelt, das relative Aufgehen sicher voraussagen zu können, hat aber der letzteren gegenüber den Nachteil, dass die Stärke eines Befalls von *Ascochyta* durch sie nicht sicher bestimmt werden kann. Durchführung einer Malachituntersuchung nimmt auch längere Zeit in Anspruch, wenn auch der Unterschied in dieser Beziehung zwischen den beiden Hilfsmethoden nicht als besonders gross einzuschätzen ist.

Durch ein Vorquellen längere Zeit in stark verdünnten Lösungen von Malachitgrün — wie übrigens auch in destilliertem Wasser allein — sinkt die Keimfähigkeit in gewissen Fällen ziemlich viel. Ob dies von einem Zunehmen besonders von Bakterien an der Oberfläche und im Inneren der Samen — was in Verbindung mit verschlechterten Atmungsmöglichkeiten für die untergetauchten Samen gegebenenfalls zu einem Ersticken von Keimen führen könnte — abhängig sei, oder ob durch das Verfahren als solches die lebende Substanz direkt beschädigt werde, ist nicht zu entscheiden. Gewisse Ergebnisse — siehe Tab. 3, Moment 2 — deuten zwar darauf hin, dass der letztgenannte Versuch zu Erklärung nicht stichhaltig sei. In mehr koncentrierten Lösungen dagegen kann man eine starke, direkt schädigende Wirkung des Farbstoffes auf die lebende Substanz mit Sicherheit feststellen.

Literature cited.

1) *Eggebrecht, H.*, und *Bethmann, W.*, Das Selenfärbeverfahren in Vergleich zu der üblichen Keimprüfung insbesondere bei Wintergerste mit Keimruhe. Angew. Bot. Bd 21, 1939, S. 448—455.
2) *Eidmann, F. E.*, Eine neue biochemische Methode zur Erkennung des Aussaatwertes von Samen. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 10, 1938, S. 203—211.
3) *Gadd, Ivar*, Über anormale Keimlinge und ihren Wert. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 5, 1933, S. 137—162.
4) *Gadd, Ivar*, Undersökningar rörande förhållandet mellan grobarheten på laboratoriet och uppkomsten på fältet. Mit deutscher Zusammenfassung. Meddelanden från Statens Centrala Frökontrollanstalt, nr 7, 1932, S. 87—133.
5) *Gadd, Ivar*, Studien über Keimungsmethodik bei Erbsen, spez. Gartenerbsen, und den Zusammenhang zwischen ihrer Keimfähigkeit und dem Aufgang auf dem Felde. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 8, 1936, p. 159—210.
6) *Gadd, Ivar*, und *Kjær, Arne*, Über die Verwendbarkeit der Selen- und Indigokarminmethoden bei der Prüfung von Frost- und-Fusariumgeschädigtem Getreide. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 12, 1940, p. 140 149.
7) *Gurewitsch*, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1935.
8) *Hasegawa*, K., On the determination of vitality in seeds by reagents. Proc. Intern. Seed Test. Ass. Vol. 7, 1935, p. 148—153.
9) *Kjær, Arne*, Nogle Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Spireevnen hos Havre, sammenlignet med Spiringen i Marken. With English Summary. Tidskrift for Planteavl. Bd 44, 1939, p. 469—485.
10) *Kjær, Arne*, Fortsatte Undersögelser over Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Spireevnen hos Korn, sammenlignet med Spiringen i Marken. I Beretning fra Statsfrökontrollen, 69. Arbejdsaar, vid *Chr. Stahl*, Tidsskrift for Planteavl, Bd 45, 1940, p. 477—481. With English Summary p. 485.

11) *Kjær, Arne,* Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Spireevnen hos Lupinfrø sammenlignet med Spiringen i Marken. Tidsskrift for Planteavl, Bd 46, 1942, p. 627—634.

12) *Lakon, G.,* Das Schwinden der Keimfähigkeit der Samen, insbesondere der Getreidefrüchte. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd 57, 1939, S. 191—203.

13) *Lakon, G.,* Die topographische Selenmethode, ein neues Verfahren zur Feststellung der Keimfähigkeit ohne Keimversuch. Proc. Intern. Seed Test. Ass., Vol. 12, 1940, S. 1—18.

14) *Neljubow, N.,* Vitalfärbung von Samen. Schriften für Samenkunde, Zapiski po Semenovedeniju, 1925. (Russisch, mit deutscher Zusammenfassung.)

15) *Scheurlen,* Die Verwendung der selenigen und tellurigen Säure in der Bakteriologie. Zeitschr. für Hygiene, Bd 33, 1900.

16) *Schmidt, W.,* Warum kein Pflanzenprozent von 99? Der deutsche Forstwirt, Nr. 21—26, 1939.

17) *Thunberg, T.,* Skand. Arch. f. Physiol., Bd 35, 1917; Bd 40, 1920; Archives intern. Physiol., Vol. 18, 1921.

18) *Turesson, Göte,* Über den Zusammenhang zwischen Oxydationsenzymen und Keimfähigkeit in verschiedenen Samenarten. Botaniska Notiser, Lund 1922, p. 323—335.

19) *Tyszkiewics,* Forstwissenschaftl. Zentralblatt 1938, Heft. 23.

20) *Voss, J.,* Über sorteneigene Oxydations- und Reduktionsfermente bei Triticum sativum L., ihre Verwendbarkeit zur Sortenunterscheidung. Angewandte Botanik, Bd 20, 1938, p. 265—293, 333—347.

Some International Investigations regarding the Germination of Hard Clover Seeds in Soil.

By

HERNFRID WITTE.

At the International Seed Testing Congress at Stockholm 1934 and at Zürich 1937 I presented accounts of the investigations of the germination in soil of hard leguminous plants, which had been made at seed testing stations in various parts of the world on the recommendation of the »Hard Seed Committee». At Zürich I also reported upon certain tests made at the Stockholm station in reference to the germination in soil of scarified as well as unscarified hard seeds from one and the same sample. On the basis of the results obtained I pointed out that some adjustments of the International Rules should be made in regard to the percentage of hard seeds to be considered capable of germination. According to said rules half of the hard seeds of red clover and lucerne and one third of the hard seeds of all other leguminous plants were to be counted as capable of germination. As, however, there were only one year's tests on hand, I thought that for the present only a change in the regulations for lucerne could be made, and I suggested that all the hard seeds of lucerne should be deemed capable of germination. This was decided upon by the Congress in accordance with my proposal and a change was made in the International Rules that are in force since August 1st 1938. Regarding the clover species it was decided at the Congress by the Hard Seed Committee, on my suggestion, that further tests should be arranged and that the results thereof be presented at the Seed Testing Congress that was to be held in 1940. However, as for well known reasons this congress could not be held, I will instead give an account here of said investigations.

I. The Testing Material and its Treatment.

Samples which on account of a high percentage of hard seeds seemed suitable for these tests were chosen at the Swedish State Seed Testing Station, where part of each sample was put to germination for a period of 10 days. Of the seeds that remained hard at the end of this period, two lots — the one unscarified and the other scarified in a sandpaper box — were sent to the four following Seed Testing Stations:

1. Stockholm, Sweden (the author),
2. Copenhagen, Denmark (Dir. Chr. Stahl),
3. Helsingfors, Finland (Prof. Dr. E. Kitunen),
4. Hamburg, Germany (Prof. Dr. G. Bredemann).

The following samples were used as testing material: 4 samples of red clover, 4 samples of alsike clover and 3 samples of white clover. Table 1 shows the germination of the original samples as well as of the hard seeds after scarification. Evidently, the samples showed a comparatively high percentage of hard seeds and a low percentage of dead or valueless seeds. The table further shows, that the scarification of the hard seeds was quite efficacious, and therefore the samples were very suitable for these tests.

II. Working Plan.

The tests were arranged according to the procedure adopted in previous tests (cfr Proceedings of the International Seed Testing Association, Vol. 10, p. 93). Therefore, parts of the hard seeds as well as of the scarified ones were to be sown in soil on free land and at the same time other parts were to be put to germination on germinators in the laboratory at alternating temperatures (20°—30° C). The tests were to commence at the time of year for such seeds to be sown in the open.

III. General Reports of the Tests.

The tests were started in the spring of 1938 at the following dates:

April 28th: Stockholm,
May 2nd: Hamburg,
3rd: Copenhagen,
25th: Helsingfors.

Table 1. *The Testing Material and its Germination.*
(Das Versuchsmaterial und seine Keimung.)

No.	Species, type, origin and strain (Art, Typus, Herkunft und Stamm)	Germination results of (Keimungsresultate)					
		the original sample (der ursprünglichen Probe)				scarified hard seeds (geritzter harten Samen)	
		germinated seeds (gekeimte Samen)	hard seeds (harte Samen)	abnormal or broken seedlings (anormale oder gebrochene Keimlinge)	dead seeds (tote Samen)	germinated seeds (gekeimte Samen)	abnormal or dead seeds (anormale oder tote Samen)
		%	%	%	%	%	%
	. *Red Clover* (Rotklee).						
1	Early Swedish, strain Essi (früh Schwedisch, Stamm Essi)	80	15	4	5	98	2
2	Late Swedish (spät)	77	15	8	8	98	2
3	» » »	74	18	6	8	99	1
4	» » »	79	20	1	1	100	—
	Alsike Clover (Bastardklee).						
5	Swedish, strain Svea (Schwedisch, Stamm Svea)	74	23	2	3	98	2
6	» » »	62	31	3	7	91	9
7	»	76	22	—	2	99	1
8	»	69	27	3	4	97	3
	White Clover (Weissklee).						
9	Danish, strain Morsö (Dänish, Stamm Morsö)	79	17	1	4	99	1
10	» » »	67	27	1	6	99	1
11	» » »	72	22	4	6	95	5

At Stockholm, Hamburg and Copenhagen tests were started at the proper time, at Helsingfors, though, too late. Records have been made regularly from the start in the spring of 1938 until about September 1st 1939, except at Hamburg where all tests were discontinued in September 1938.

The tests certainly contain a numerically very important material, but it is of course impossible to give all the details here. Therefore, in treating the material, I have placed together the germination records for certain periods of time, viz.:

A. By germination in soil:
  a) the first 2 months after sowing,
  b) the rest of the first testing year (1938),
  c) the second testing year (from the spring to about September 1st 1939).

B. By germination on germinator:
  a) the first 2 months,
  b) the following 10 months,
  c) the folloving 6 months.

IV. Determination of the Germination of the Tested Seeds of Different Species.

1. *Red Clover.*

Table 2 shows the germination results of unscarified and scarified hard seeds in soil as well as on germinator at the 4 stations and on the dates given above. As may be seen from the table, germination in soil was rather varied and irregular. The average germination of the hard seeds was for all the samples at all the stations, 2 months after sowing, 29 % with variations between 22 and 41 %. In previous tests, in 1932/33 and 1935/36, the correlative averages at 9, resp. 13 stations were 37 and 29 % respectively, so the correspondence between the different test series seems to be quite satisfactory. Germination during the rest of the first testing year, on an average 6 %, as well as during the second year, on an average 18 %, also shows a fair correspondence with results from previous tests. The total germination therefore also corresponds with previous results. The germination of the scarified hard seeds showed a fair uniformity for different samples and stations. It amounted to 61 % on an average, nearly all of which, or 58 %, germinated within the first month after sowing. After 2 months, germination of the scarified seeds was practically finished, since, as the table shows, only very few seeds germinated during the rest of the

Table 2. *Germination of Unscarified and Scarified Hard Seeds of Red Clover in Soil and on Germinator.*
(Keimung ungeritzter und geritzter harten Samen von Rotklee in Erde und auf Keimapparat.)

Seed Testing Station (Samenkontrollstation)	Unscarified hard seeds % (Ungeritzte harte Samen)															Scarified hard seeds % (Geritzte harte Samen)														
	Sample (Probe) No. 1			Sample (Probe) No. 2			Sample (Probe) No. 3			Sample (Probe) No. 4			Average of all samples (Durchschnitt)			Sample (Probe) No. 1			Sample (Probe) No. 2			Sample (probe) No. 3			Sample (probe) No. 4			Average of all samples (Durchschnitt)		
	a[1]	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	In Soil (in Erde)																													
Stockholm......	40	9	11	42	7	14	40	8	20	40	7	17	41	8	15	77	1	—	63	—	—	65	—	—	65	—	—	67	—	—
Copenhagen ..	29	7	32	32	7	57	31	6	32	32	6	38	31	7	32	63	1	—	56	—	1	64	—	—	63	—	—	61	—	—
Helsingfors .	10	5	3	20	6	1	32	5	1	27	3	2	22	5	2	43	—	—	67	—	1	68	—	1	65	—	1	61	—	1
Hamburg	25	2	—	19	2	—	26	1	—	23	1	—	23	2	—	52	3	—	55	4	—	66	1	—	52	1	—	56	2	—
Average (Durchschnitt)	26	6	(15)	28	6	(14)	32	5	(18)	31	4	(19)	29	6	(18)	59	1	—	60	1	1	66	—	—	61	—	—	61	—	—
	On Germinator (auf Keimapparat)																													
Stockholm......	12	37	13	13	35	11	11	36	8	18	29	9	13	34	10	98	—	—	98	—	—	99	—	—	100	—	—	99	—	—
Copenhagen	12	35	7	12	36	7	8	38	7	10	35	9	10	36	7	99	—	—	99	—	—	100	—	—	100	—	—	99	—	—
Helsingfors ...	36	31	10	41	36	7	38	34	8	43	33	8	40	35	8	100	—	—	99	—	—	99	—	—	100	—	—	99	—	—
Hamburg	19	14	—	18	11	—	18	11	—	20	9	—	19	11	(—)	99	—	—	99	—	—	99	—	—	100	—	—	99	—	—
Average (Durchschnitt)	20	29	(10)	21	29	(8)	19	30	(8)	23	27	(9)	21	29	(8)	99	—	—	99	—	—	99	—	—	100	—	—	99	—	—

---

[1] Explanation of the letters see p. 80. (Erklärung der Buchstabe siehe Seite 80).

testing period, i. e. 16 months. So we see that only about 3/5 of the scarified seeds germinated in soil, while on germinator they germinated completely with an average of 99—100 % for all the stations. It may be mentioned that these seeds after only 10 days on a germinator showed an average germination of 97 % for all the stations. This proves the efficacy of scarification.

In respect of the germination of hard seeds on germinator, the different stations present rather varying results: during the whole testing period the germination at Stockholm and Copenhagen amounted to 57 and 53 % resp., while at Helsingfors it was very much higher, or 83 %. The cause of this may certainly be found in the essentially different methods adopted, as the latter station as a rule uses stronger alternating temperatures (15—35° C) than the former ones (18 à 20—30° C).

2. *Alsike Clover.*

Table 3, which has been arranged after the same manner as table 2, shows the incongruity of the germination of hard seeds in soil at the different stations — unscarified as well as scarified. The average germination of hard seeds during the first 2 months after sowing only amounted to 7 % with variations from 3 % at Copenhagen to 13 % at Helsingfors. During the remainder of the first testing year germination was very poor at all the stations, but the following year results varied considerably: At Copenhagen 47 %, at Stockholm 22 % and at Helsingfors only 7 %. The total average of germinated hard seeds for the whole testing period therefore also varies a good deal, viz.: from 24 % at Helsingfors to 53 % at Copenhagen. In spite of this there still exists a certain similarity with the results obtained in the test series of 1935/36. Germination in soil of the scarified seeds too was rather unequal, the average percentage for the first 2 months after sowing being for all 4 samples 58 % at Stockholm and Helsingfors, 34 % at Hamburg and only 24 % at Copenhagen; after that time germination was practically finished. This is the more remarkable, as the scarified hard seeds germinated 97 % on germinator after 2 months, nearly all of which, or 95 %, germinated during the first 10 days (Table 3). The cause of this low germination in soil may have been this: the seeds may

Table 3. *Germination of Unscarified and Scarified Hard Seeds of Alsike Clover in Soil and on Germinator.* (Keimung ungeritzter und geritzter harten Samen von Bastardklee in Erde und auf Keimapparat.)

Seed Testing Station (Samenkontrollstation)	Unscarified hard seeds % (Ungeritzte harte Samen)															Scarified hard seeds % (Geritzte harte Samen)														
	Sample (Probe) No. 5			Sample (Probe) No. 6			Sample (Probe) No. 7			Sample (Probe) No. 8			Average of all samples (Durchschnitt)			Sample (Probe) No. 5			Sample (Probe) No. 6			Sample (Probe) No. 7			Sample (Probe) No. 8			Average of all samples (Durchschnitt)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	In Soil (in Erde)																													
Stockholm	8	6	24	7	4	18	5	7	23	7	4	22	7	5	22	56	1	—	56	1	—	65	1	—	57	—	—	58	1	—
Copenhagen	3	2	53	3	2	41	3	5	51	3	3	44	3	3	47	38	1	—	16	—	—	21	1	—	22	—	—	24	1	—
Helsingfors	16	5	7	7	3	6	14	4	6	13	3	8	13	4	7	51	—	2	56	—	—	66	—	1	59	—	—	58	—	1
Hamburg	5	1	—	3	1	—	4	1	—	3	1	—	4	1	—	31	1	—	38	1	—	35	2	—	30	2	—	34	2	—
Average (Durchschnitt)	8	4	(28)	5	3	(22)	7	4	(29)	7	3	(25)	7	3	(25)	44	1	1	42	1	—	47	1	—	42	1	—	44	1	—
	On Germinator (auf Keimapparat)																													
Stockholm	5	9	5	9	12	6	5	14	4	7	13	6	7	12	5	98	—	—	91	—	—	99	—	—	97	—	—	96	—	—
Copenhagen	2	12	5	2	7	4	5	9	5	6	10	4	4	10	4	98	—	—	90	—	—	99	—	—	98	1	—	96	—	—
Helsingfors	11	37	11	9	23	9	13	21	12	13	27	12	12	27	11	99	—	—	94	—	—	99	—	—	99	—	—	98	—	—
Hamburg	7	3	(—)	7	4	(—)	6	5	(—)	6	7	(—)	7	5	(—)	99	—	—	94	—	—	99	—	—	99	—	—	98	—	—
Average (Durchschnitt)	6	15	(7)	7	12	(6)	7	12	(7)	8	14	(7)	7	13	(7)	99	—	—	92	—	—	99	—	—	98	—	—	97	—	—

have started to germinate but the seedlings probably died before they had appeared above the surface of the ground owing to the intense drought prevailing in early summer. Even if the average percentage obtained for the germination of the scarified hard seeds in soil (44 %) may be considered too low, still it is not likely that more than about half of the seedlings obtained on germinator would have developed in soil.

It should perhaps be pointed out, that Helsingfors shows considerably higher germination results on germinator for the whole testing perod than the other stations, exactly as in the red clover tests.

3. *White Clover.*

Table 4 contains the results of the germination of white clover and has been arranged like tables 2 and 3. On an average for all samples and all stations, the hard seeds of white clover show a considerably higher germination percentage during the first 2 months after sowing than alsike clover, namely 21 % against 7 % of alsike. During the remainder of the first testing year germination was rather poor, only 7 %, but it was nevertheless higher than for alsike. The second year results were very unequal, as in the case of alsike clover, Copenhagen showing a percentage of 24 %, Stockholm 10 % and Helsingfors only 5 %. The total average for the whole testing period was the same at Stockholm and Copenhagen (46, resp. 47 %), the former showing the higher results during the first 2 months after sowing, while at the latter station germination was highest in the spring of the second testing year. The germination of scarified hard seeds in soil was similar to that of alsike clover, namely exactly the same results at Stockholm and Helsingfors (64 %), while Copenhagen had 39 % and Hamburg 43 %. One may presume that only a little more than half, or perhaps a maximum of 3/5 of the scarified seeds would have germinated in soil, though the average germination on germinator for all the stations was 98 %, whereof 96 % germinated within the first 10 days of the germination period.

In the white clover tests, too, Helsingfors shows higher results on germinator than the other stations.

Table 4. *Germination of Unscarified and Scarified Hard Seeds of White Clover in Soil and on Germinator.* (Keimung ungeritzter und geritzter harten Samen von Weissklee in Erde und auf Keimapparat.)

Seed Testing station (Samenkontrollstation)	Unscarified hard seeds % (Ungeritzte harte Samen)												Scarified hard seeds % (Geritzte harte Samen)											
	Sample (Probe) No. 9			Sample (Probe) No. 10			Sample (Probe) No. 11			Average of all samples (Durchschnitt)			Sample (Probe) No. 9			Sample (Proble) No. 10			Sample (Probe) No. 11			Average of all samples (Durchschnitt)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
In Soil (in Erde)																								
Stockholm	32	11	12	26	6	10	25	8	8	28	8	10	65	—	—	70	1	—	56	1	—	64	1	—
Copenhagen	23	6	25	13	7	29	13	8	18	16	7	24	45	2	—	38	—	—	35	—	—	39	1	—
Helsingfors	22	7	6	13	10	4	14	8	6	16	8	5	70	—	—	60	—	—	62	—	—	64	—	—
Hamburg	23	7	(—)	22	6	(—)	24	4	(—)	23	6	(—)	53	1	—	39	1	—	36	—	—	43	1	—
Average (Durchschnitt)	25	8	(14)	19	7	(14)	19	7	(11)	21	7	(13)	58	1	—	52	1	—	47	—	—	53	1	—
On Germinator (auf Keimapparat)																								
Stockholm	6	18	4	4	15	7	6	18	4	5	17	5	99	—	—	99	—	—	95	—	—	98	—	—
Copenhagen	3	8	4	2	10	6	8	13	4	4	10	5	99	1	—	99	1	—	95	—	—	98	1	—
Helsingfors	10	11	5	11	27	7	14	24	7	12	21	6	98	—	—	99	—	—	96	—	—	98	—	—
Hamburg	5	5	(—)	6	3	(—)	8	5	(—)	6	4	(—)	100	—	—	98	—	—	95	—	—	98	—	—
Average (Durchschnitt)	6	11	(4)	6	14	(7)	9	15	(5)	7	13	(5)	99	—	—	99	—	—	95	—	—	98	—	—

V. Tests with Hard Seeds Sown together with Grass Species.

In addition to the tests presented here, other tests were arranged at the stations of Stockholm, Copenhagen and Helsingfors, where hard seeds of red, alsike and white clover were sown together with grasses. Seeds were laid out in 2 plots of 1 sq. m. for each issue, viz.:

A. 500 seeds of red clover and 2 gr. of timothy
B. 500 » » » » » 4 » » cocksfoot,
C. 500 » » alsike » » 2 » » timothy,
D. 500 » » » » » 4 » » cocksfoot,
E. 500 » » white » » 1 » » each: timothy, common raygrass, red fescue, smoothstalked meadowgrass, and creeping bentgrass.

Sowing took place at the same time as the other tests, and all the plants that appeared the first year were dug up. The shooting of plants was rather unequal at the different stations, namely:

	A.	B.	C.	D.	E.
Stockholm	24,5 %	33,0 %	4,5 %	5,8 %	23,5 %
Copenhagen	38,0	34,7	3,5	1,8	12,0
Helsingfors	5,5	4,9	1,8	2,0	4,5

Evidently, the shooting of red clover (A and B) at Stockholm and Copenhagen was about the same as in the tests mentioned before, at Helsingfors, however, results were very much lower than the comparatively low results obtained in the former tests. The number of plants of alsike clover (C and D) was very low at all the stations. As for white clover shooting was better than for alsike, just as in the former tests, but the number of plants was lower, especially at Helsingfors, than that of the former tests.

In the following year (1939) all plants that had sprung up during that year — mainly in spring — were counted, and the results varied greatly:

	A.	B.	C.	D.	E.
Stockholm	3,3 %	3,7 %	4,2 %	3,0 %	1,0 %
Copenhagen	43,0	37,0	17,3	6,9	15,1
Helsingfors	7,8	0,5	7,0	0,3	1,5

Apparently, Copenhagen shows a greater number of plants of all species than the two other stations, a fact that, however, has certain relation to the conditions of the tests recorded under III.

The object of these tests was to find out whether the plants that had come up in the first year's meadow (1939) were of any value in the second year's meadow (1940). Of course the young plants of 1939 could not contribute very much to that year's yield of hay, especially as they were somewhat smothered by the grass. As for the second year's meadow accounts are on hand only from Stockholm and Copenhagen. These show, that the plots where red clover and also alsike clover were mixed with timothy (A and C) presented a fairly good admixture of clover, even if the number of plants was not very important, while in the mixtures with cocksfoot (B and D) said clover species made a very poor contribution. This was also the case with white clover in mixture with grasses (E).

The above statements will show, that those hard seeds which germinate the year after sowing, i. e. after remaining in the earth for one winter, are capable, to a certain extent and under certain conditions — depending on the composition of the seed mixture — of producing plants of value in the second year's meadow. Further and more extensive tests would however be necessary to throw light upon this question.

VI. Conclusions.

Red Clover. As in the tests here presented, 61 %, on an average, of the scarified seeds germinated in soil, and as in previous tests (WITTE, 2) 77 % germinated under similar conditions, one may assume that only about 2/3 of such seeds would be capable of producing plants. Considering the average for the three different test series, carried out — at least those of 1932/33 (WITTE, 1) and 1935/36 — at a considerable number of stations, one finds that about 1/3 of the hard seeds have germinated within the first two months after sowing and so ought to be able to produce plants capable of development under normal conditions. Provided that those hard seeds which have germinated later are not accorded any value at all, the established international rule would be quite adequate, which stipulates that half of the hard seeds shall be deemed capable of germination. As, however, certain signs indicate that seeds germinating in the spring of the second year also can be of value, the average germination of such seeds amounting to 17 % in the respective tests, it would probably be more proper to count as much as 3/4 of the seeds as capable of germination. On the other hand, those seedlings which develop in the meadow the year after sowing are subject, more or less, to smothering by the grasses of the meadow, and consequently it would be correct to refer only 2/3 of the hard seeds of red clover to the germinated ones, even though it is possible that more of them can be of value in a thinly sown meadow.

Alsike Clover. On an average for the three test series, hard seeds of alsike clover germinated about 13 % during the first 2 months after sowing, and 20 % the following spring, while the germination of the scarified hard seeds can be estimated at 50 %. By the same judgment as for red clover, and if only the seeds that germinated within the first 2 months after sowing are accorded any value, only 1/4 of the hard seeds of alsike should be referred to the germinated ones, while according to prevalent international rules 1/3 of the seeds are to be considered capable of germination. On the other hand, if even the seeds germinating the second year are accorded value, 3/5 ought to be referred to this category. However, for the same reasons as regarding red clover, it would perhaps be safer to lower the value so that only 1/2 of the hard seeds would be deemed capable of germination.

White Clover. On an average for the three test series, the hard seeds germinated about 23 % during the first 2 months after sowing, and about 11 % the following year, while the germination of the scarified seeds can be estimated at about 60 %. If, as in the previous cases, only the seeds germinating the first year (23 %) are accorded value, about 37 % should be referred to the germinated ones, and that is in accordance with the international rules, which stipulate that 1/3 of the hard seeds of white clover shall be deemed capable of germination. If also the seeds germinating the second year are accorded value, the same proportion is arrived at as in the case of alsike clover, namely 1/2.

Although these tests apparently have brought rather dissimilar results — and this is only natural on account of the varying conditions of climate and soil under which they were carried out — nevertheless they show that a somewhat higher value ought to be accorded the hard seeds of the above mentioned clover species. at least in countries where meadows are used for 2 or more consecutive years. This question, however, is a task for a future international seed testing congress to consider.

Neue internationale Untersuchungen über die Keimung harter Kleesamen in Erde.

Zusammenfassung.

Auf dem letzten internationalen Samenkontrollkongress in Zürich 1937 erstattete der Verfasser einen Bericht über verschiedene bei mehreren Samenkontrollstationen angeordneten Versuche mit hartschaligen Samen (vgl. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle, Vol. 10, 1938, S. 93). Unter anderem wurden da auch einige Keimversuche erwähnt, die an der Stockholm-Station mit sowohl geritzten als ungeritzten harten Samen in Erde ausgeführt wurden. Diese Untersuchungen ergaben, dass nur ein gewisser Teil der geritzten Samen zur Entwicklung gelingen, und dass die in den internationalen Vorschriften verordnete Berechnung der Keimfähigkeit bei harten Samen zu niedrig war. Der Kongress beschloss aus diesem Grunde, dass alle harten Samen von Luzerne als keimfähig angesehen werden sollten, und dass man weitere solche Versuche mit den Kleearten anordnen sollte. Die Absicht war, die Ergebnisse davon auf dem zu 1940 geplanten Kongress vorzulegen. Da dieser aber aus bekannten Gründen nicht zustande kommen konnte, habe ich die Resultate der Untersuchungen statt dessen hier veröffentlichen wollen.

Die Versuche, von dem Verfasser angeordnet, wurden während der Jahre 1938 und 1939 an 4 Samenkontrollstationen ausgeführt, nämlich Stockholm, Copenhagen, Helsingfors und Hamburg, und umfassten 4 Proben von je Rotklee und Bastardklee und 3 Proben von Weissklee. Von den Proben wurden 2×500 von sowohl unge-

ritzten als geritzten harten Samen in Erde ausgesät, und ausserdem wurden 4×100 von jeden in Glasglockenapparat eingelegt. Wie von Tab. 1 hervorgeht, waren die Proben für die betreffenden Versuche sehr geeignet, da die geritzten Samen auf dem Keimapparat beinahe vollständig auskeimten.

Bei der Behandlung dieses ziemlich umfangsreichen Versuchsmaterials sind die Resultate in recht lange Perioden zusammengestellt worden, nämlich:

A. Bei Keimung in Erde:
  a) die ersten 2 Monate nach der Saat;
  b) der Rest des ersten Versuchsjahres (1938);
  c) das zweite Versuchsjahr bis zum 1. September 1939.

B. Bei Keimung im Laboratorium:
  a) die ersten 2 Monate nach dem Anfange des Versuches;
  b) die nächsten 10 Monate;
  c) die darauf folgenden 6 Monate.

Die Keimung in Erde der ungeritzten Samen variierte stark an den verschiedenen Stationen, welches mit den geritzten Samen nicht der Fall war (vgl. Tab. 2—4). Durchschnittlich für alle Proben an den 4 Stationen während der ersten 2 Monate war die Keimfähigkeit der ungeritzten harten Samen von Rotklee 29 %, von Bastardklee 7 % und von Weissklee 21 %. Die entsprechenden Zahlen während des Restes des ersten Versuchsjahres waren im Durchschnitt resp. 6, 3 und 7 %. Folgendes Jahr, hauptsächlich im Frühling des zweiten Versuchsjahres, betrug die durchschnittliche Keimfähigkeit resp. 18, 25 und 13 %. Von den geritzten ursprünglich harten Samen aber keimten während der ersten 2 Monate nach der Saat im Durchschnitt 61 % vom Rotklee, 44 % vom Bastardklee und 53 % vom Weissklee; nachdem war die Keimung tatsächlich abgeschlossen — die meisten Samen keimten sogar innerhalb eines Monates nach der Saat. Auf Keimapparat keimten beinahe alle geritzten Samen von sämtlichen Arten innerhalb der ersten 10 Tage nach der Einlegung.

Ausserdem sind weiter Versuche ausgeführt worden, wo harte Samen von Rotklee und Bastardklee zusammen mit Timothe und Knaulgras, und Weissklee mit einer Mischung von Grassamen gesät worden sind. Obwohl diese Versuche schwankende Resultate gegeben haben, scheinen jedoch manche der Samen, die während des zweiten Versuchsjahres gekeimt haben (im ersten Nutzungsjahre) unter gewissen Bedingungen das folgende Jahr zur Entwicklung gelangen zu können. Weitere Versuche sind doch erförderlich.

Der Verfasser hebt hervor, dass, in der Voraussetzung dass den harten Samen, die während des ersten Jahres nach der Saat keimen, ein gewisser Wert beigemessen wird, bei Berechnung der Keimfähigkeit von Rotklee ⅔ der harten Samen zu den keimfähigen gerechnet werden sollten, und von Bastardklee und Weissklee resp. ½. Laut der internationalen Vorschriften sind ½ resp. ⅓ der betreffenden Samen als keimfähig anzusehen. Das wird aber eine Frage für einen künftigen Kongress zu erwägen.

Literature cited.

1) Witte, Hernfrid, Some International Investigations regarding Hard Leguminous Seeds and their Value. Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences. Vol. 6, 1935, p. 279.

2) —„— New International Investigations regarding the Germination of Hard Leguminous Seeds. Ibidem. Vol. 10, 1938, p. 93.

Some Morphological Characters of Red Clover *(Trifolium pratense)* and their Use in the Control of Genuineness.

Report from The Royal Veterinary and Agricultural College, Denmark.

By

HENRIK BØGH and INGEMANN JENSEN.

At the Danish State Seed Testing Station the control of genuineness of Red Clover is effected by sowing and inspecting samples in a control field. The most important criteria used are their earliness and regeneration after cutting, while certain morphological characters, e. g. colour of flower etc., only to a smaller degree are taken into consideration. In this way the early strains may be distinguished from the Medium-Early and the Late ones and moreover in frequent cases the two last mentioned from each other, while the possibility of identifying with certainty the individual strains of each group rarely presents itself.

The control of genuineness in the field requires very much space and furthermore has the drawback that the results are available only a long time after the seed has been sold and thus the control is unable to prevent damages originating from a wrong delivery. It would therefore be of great importance if the control could be effected the same year in which the lots are received.

On determining the genuineness of self-fertilizers several characters are to be taken into consideration, but in the case of cross-fertilizers a single character of varying occurrence in the different strains may be used, as done by AXEL PEDERSEN (3) in determining the genuineness of Sugar-Beets. This character is applicable provided there is sufficiently wide differences between the strains and the occurrence may be determined with sufficient reliability and is not influenced by external conditions.

Red Clover presents a number of obvious morphological characters, some of which are included for examination in this report with the purpose of being possibly used in the control of genuineness.

Leaf-spots.

A very striking feature in the case of Red Clover is the great variation in the development of leaf-spots. It is therefore very natural to examine whether the different occurrence of the various leaf-spot forms in the several strains is of such a nature that it is applicable in the control of genuineness.

In 1938 the leaf-spot forms of some strains were investigated. The methods of cultivation are described later on in the chapter dealing with hairiness.

The following types of leaf-spots were observed:

(1) No leaf-spot at all.
(2) Irregular, roundish, comparatively small spot.
(3) Irregular, rather triangular, comparatively small spot.
(4) Big spot, lower edge roundish. As a rule it reaches the leaf-margin, but may be interrupted and incomplete. More or less sharp.
(5) Like No. 4, but the lower edge forms a triangle.
(6) The spot lying near the tip of the leaf.
(7) Very discoloured, spot like Nos. 4 or 5 is »suspected».
(8) Small spear-shaped spot.
(9) Small saggitate spot.

The counting which was made on plants with 3—5 developed leaves, showed the majority of leaf-spot types to be represented within each strain and that Nos. 1, 4 and 5 which were the most frequent, occurred in very different quantities within the various strains. There were several passage forms, however, and the planting out of plants with different leaf-spot types showed the impossibility of a reliable determination of these types on small plants, many of them being subject to alterations during the summer. Consequently the determination of the difference between the strains would be very unreliable. The number of particularly characteristic leaf-spots, e. g. the spear-shaped and the saggitate ones, which were almost unaltered during the subse-

Table 1. *The Occurrence of Leaf-Spots in different Strains of Red Clover. (Das Vorkommen von Blattflecken bei verschiedenen Rotkleestämmen.*

Strain (Stamme)		Total number of plants (Gesamtzahl der Pflanzen)	% plants without leaf-spot (% Pflanzen ohne Blattfleck)
Early (Früh)	Tystofte I	599	17.5
	Øtofte I	285	20.7
	Fionia I	383	20.2
	Hinderupgaard I	138	8.7
Medium-Early (Mittelfrüh)	Øtofte I	210	10.0
	Tystofte I	151	11.9
Late (Spät)	Øtofte	57	15.8

quent growth, was so small that there could be no question of a marked difference between the strains.

The counting of plants *without any leaf-spot* in the strains under consideration gave the result shown in Table 1.

There appears to be a very inconsiderable difference between the strains, from 9 % to 21 %. NESSLER (2) examined 2674 plants which on an average showed 7 % without leaf-spot, while maximum for a strain was only 11,9 %. WEXELSEN (4) found an average of 9,84 % without leaf-spot in four Norwegian strains and only one strain reached 15,32 %. On the other hand, the Norwegian Wild Clover showed 31,72 %.

Since both Early, Medium-Early and Late Red Clovers are represented it is impossible — due to the inconsiderable differences between the strains — to use the leaf-spot as a criterion in the control of genuineness, and more particularly so as it appeared that a high percentage — about 20 — of the plants without any leaf-spot which were planted out, obtained leaf-spots during the summer. The percentages of plants without leaf-spots recorded in Table 1 must therefore be somewhat reduced and will not then deviate very much from the foreign results.

In this way these results do not indicate that the occurrence or the lack of leaf-spots is an applicable character in the control of genuineness.

Anthocyanin-colouring.

In the examination of Red Clover in the summer of 1938 the occurrence of anthocyanin on leaf-stalks, stems, stipules and hypocotyl was examined. The anthocyanin was present in somewhat varying percentages of plants of the different strains and to a very different degree with an even passage to absolutely green plants and the separation in coloured and uncoloured plants was therefore difficult. A reexamination often revealed an extremely varying percentage of plants with anthocyanin colour within each strain. Moreover plants without anthocyanin which were planted out often were capable of being coloured later on during their further development. By postponing the examination as much as possible in the autumn, the most intensive anthocyanin colour was developed and the minimum number of absolutely green plants found. The external conditions have a great influence on the occurrence of anthocyanin which makes this criterion in the control of genuineness uncertain.

Therefore, if this character should be used in the aforementioned control, the external conditions of any influence must be kept constant. In order to investigate the importance of the conditions for the red-colouring the investigations were continued in the laboratory in the winter of 1938/39.

Table 2. *The Occurrence of Anthocyanin in Different Strains of Red Clover. (Das Auftreten von Anthocyan bei verschiedenen Rotkleestämmen.)*

	Medium-Early (Mittelfrüh) Tystofte I		Early (Früh) Hinderupgaard I	
	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with anthocyanin (% Pflanzen mit Anthocyan)	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with anthocyanin (% Pflanzen mit Anthocyan)
${}^{15}/_{12}$—${}^{30}/_{12}$ 1938………	306	4,2	512	7,2
${}^{1}/_{1}$—${}^{18}/_{1}$ 1939 . ……	181	27,6	187	34,7
${}^{14}/_{1}$—${}^{31}/_{1}$ 1939………	134	39,6	633	44,4
${}^{1}/_{2}$—${}^{18}/_{2}$ 1939………	409	45,7	713	57,4
${}^{14}/_{2}$—${}^{30}/_{2}$ 1939………	166	96,4	440	95,0
${}^{1}/_{3}$—${}^{15}/_{3}$ 1939………	409	95,4	424	97,9

Table 3. *The Influence of the Lighting Period on the Occurrence of Anthocyanin in the Medium-Early Red Clover Strain Tystoffe I. (Der Einfluss der Beleuchtungszeit auf das Auftreten von Anthocyan bei dem mittelfrühen Rotkleestamme Tystoffe I). (650 Watt, 18° C).*

Time of Lighting (Belichtungszeit)	Plants (Pflanzen)		% plants with anthocyanin (% Pflanzen mit Anthocyan)
	Total (Im ganzen)	with anthocyanin (mit Anthocyan)	
25 hours (Stunden)	380	168	44,2
50 „ („)	377	212	56,2
75 „ („)	316	209	66,1

The seed was sown in dishes with sand and placed at the window. The temperature was kept comparatively low, 14—15° C in the daytime, but somewhat lower, 8—10° C, in the night. The experiment was commenced on the 15th December 1938 and continued up to the 15th March 1939. Between sowing and counting was an interval of 14 days. The result is shown in Table 2.

The percentage of plants with anthocyanin increased from 4—7 in December to 95—98 in March. No doubt, the light (power and length of day) must be held responsible for this heavy increase and the figures are therefore indicatory of the influence of the light on the anthocyanin-colouring.

An examination in thermostat of the influence of the light gave the result shown in Table 3.

The time of lighting is calculated from the moment when the sprouts appeared above the surface.

There is a marked difference between the three periods of lighting, but not so great as in the laboratory investigation.

Moreover, the *quantity of nutriments* influences the anthocyanin-colouring. In the previous experiments a 2 % glucose solution was added which, according to BURKHOLDER (1), should advance the development of anthocyanin. A special investigation in this respect however gave a negative result. In order to examine the influence of the quantity of nutriments an experiment was carried out using a solution of many different nutriments, diluted with increasing quantities of water. Each set included

Table 4. *The Influence of different Quantities of Nutriments on the Occurrence of Anthocyanin in the Medium-Early Red Clover Strain Tystofte I. (Der Einfluss verschiedener Nahrungsmengen auf das Auftreten von Anthocyan bei dem mittelfrühen Rotkleestamme Tystofte I.)*

Ratios of quantities of nutriments (Verhältniszahlen der Nahrungsmengen)	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with anthocyanin (% Pflanzen mit Anthocyan)
100	87	10,3
67	111	28,8
50	105	36,2
40	133	50,4
33	145	60,7
28	171	75,4
25	146	84,9
22	173	87,8
20	176	89,8
18	155	92,3

three dishes with quartz sand to which was added a solution of nutriments in a quantity of 20 cm^3 per dish. The result is recorded in Table 4.

The number of plants with anthocyanin is increasing with a decreasing quantity of nutriments. The percentage in this experiment as well as in the experiment in lighting-time almost reached 100. Thus it seems that all plants are capable of developing anthocyanin when the necessary conditions therefore are present, while otherwise almost completely green plants may be obtained. To obtain a constant percentage of plants with anthocyanin it is necessary that the variation between the factors influencing this condition is inconsiderable, since even a very small variation will cause a considerable difference in this percentage. Consequently there does not seem to be any possibility of using the anthocyanin-colouring in the control of genuineness. In all events inaccuracies will easily appear and this makes the method both unreliable and difficult. Solely the absolutely decisive influence of the two factors examined seem to exclude the use of this character.

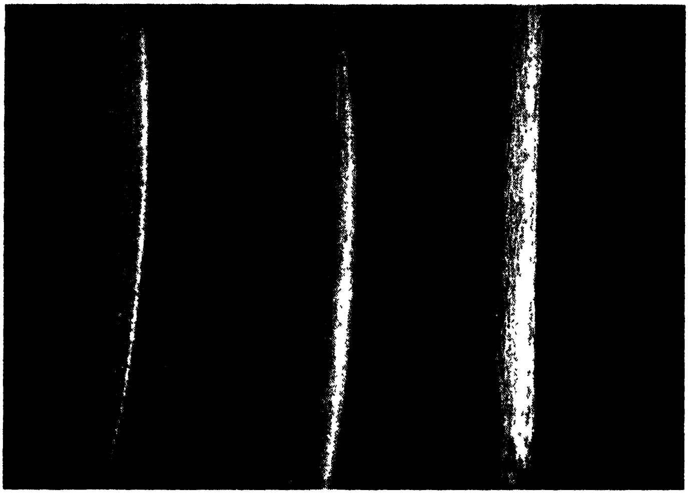


Fig. 1. Leaf-stalks with spreading hairs, passageform and with appressed hairs.
(Blattstiele mit ausgespreizten Haaren, Übergangsform und mit zugedrückten Haaren).

Hairiness — Direction of the hairs.

Red Clover of different provenances may show marked differences in hairiness. Williams (5) mentions that there are extremely haired types and others with but a few hairs, but no types without hairs, at all. E. g. the North-American varieties are especially characterized by their very dense and long, outstanding hairs, while the majority of European clovers have fewer and relatively short, appressed hairs, but also the European clovers present differences. Clover from Southern and South-Eastern Europe is less haired than North-European clover. English Late Clover is more haired than late varieties from Denmark, Norway and Sweden. Even types with short hairs include some ones which in hairiness approach the North-American Red Clover. Wexelsen (4) examined the hairiness of some Norwegian strains which neither showed any completely hairless plants. He divided the plants according to their degree of hairiness. On an average the class of »dense and outstanding» hairiness amounted to 1,42 % for all the strains examined and 4,13 % in the case of Norwegian Wild Clover.

Simultaneously with the examinations of leaf-spots and anthocyanin in 1938 the hairiness was examined. The number and length of hairs showed quite uniform passages and accordingly these characters cannot hardly be used in the control of genuineness. On the other hand, there seems to be a possibility of grouping the plants according to the direction of the hairs. They were divided into two groups, viz. plants with »outstanding» and plants with »not outstanding hairs». The direction of the hairs varied from absolutely appressed with passage forms to completely outstanding or downwards turned. Only plants with absolutely outstanding hairs are included in the group of »outstanding» hairs, while all passage forms in the other group. Fig. 1 shows leaf-stalks with outstanding hairs, passage forms and appressed hairs. This quite preliminary investigation revealed wide differences between the percentages of plants with outstanding hairs of the various strains, and the agreement with the repeated counting within the same strain was comparatively good. The examinations were therefore continued and extended in 1939 and 1940.

Method: The seed was sown in boxes, 40×40 cm, with three replicate boxes. In 1938 the boxes were placed in the open and thus exposed to all weathers. In many cases it appeared difficult to determine in which group a plant should be included, and more particularly after rain. In 1939 and 1940 the boxes were therefore covered with glass and watered from below. The counting took place when the plants had 3—5 leaves, i. e. 3—4 weeks after sowing.

Fig. 2 illustrates the stage of development of the clover after counting. The plants must have reached the afore-mentioned development, the first leaf-stalks being difficult to judge of. The number of hairs on the same leaf-stalk does not change with the age. With increasing length of the stalk the hairs are spread more and more and it is therefore easier and more reliable to use a leaf-stem for judgment which has just appeard from the stipules. If no such leaf-stalks are present the judgment must be made on the long stems, and then it must be very careful and special attention should be given to the hairiness just below the leaves since the hairs may be appressed, while the others may

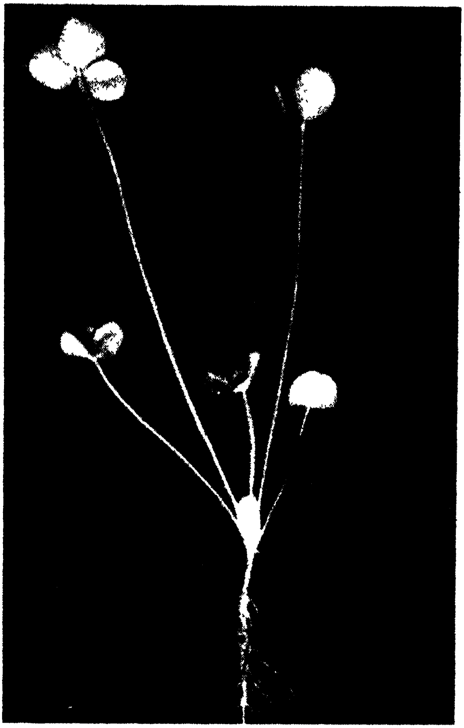


Fig. 2. Stage of development of the clover at the counting (Entwicklungsstufe des Klees beim Zählen).

be more or less irregular. Such a plant is included in the group of »not outstanding» hairs.

Examination of various strains. In 1939 and 1940 the most commonly used strains in Denmark were examined; of each strain several lots from different harvest years and bought from different firms were included. In Table 5 both strain, harvest year and firm are recorded.

In 1939 several countings were made of the same lot of seed but the results did not quite compare from counting to counting. The percentage of plants with outstanding hairs increased and decreased during the summer, but in general all strains showed the same movement at the same time. The different samples of the same strain were not examined simultaneously. Due to the disagreement between the countings it was not possible to decide

Table 5. *The Kind of Hairiness at different times of the Vegetation Period in different Strains of Red Clover. (Die Verschiedenheit der Behaarung zu verschiedenen Zeiten des Vegetationsperiodes bei verschiedenen Rotkleestämmen.)*

Early Red Clover *(Frühklee)*	Period of counting (Zählperiode)			
	28/5—28/6		12/8—15/8	
	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)
Tystofte I, D. L. F. 1939	474	4.2 ± 0.30	1 221	2.5 ± 0.53
» » 1938	426	4.7 ± 1.57	396	1.3 ± 0.17
» » 1937	608	4.9 ± 0.11	949	2.8 ± 0.22
» › 1936	578	4.3 ± 0.95	148	2.7 ± 1 34
» Trifolium 1939	706	2.5 ± 0.22 1)	758	2.2 ± 0 75
Tystofte 40, F. D. B. 1939	335	5.4 ± 0.36	494	8.1 ± 1 90
» Dæhnfeldt 1938	—	- —	456	6 1 ± 0.84
» Trifolium 1938	565	15.0 ± 0.60	403	7.9 ± 0.79
Øtofte I, D. L. F. 1938	789	14.9 ± 0.97	394	20.5 ± 3.02
» » 1938	1 068	14.8 ± 0.47	782	11.8 ± 0.22
» » 1937	1 189	7.6 ± 1.07	518	6.2 ± 2.69
» » 1936	1 040	6.9 ± 0.53	152	4.1 ± 1.22
Hinderupgaard I, F. D. B. 1939 ...	468	3.4 ± 0.71	629	2.7 ± 0.45
» D. L. F. 1939 ...	642	6.4 ± 0.57	727	2.3 ± 0.10
» » 1938 ...	947	6.4 ± 0.57	254	2.4 ± 0.88
» » 1937 ...	—	— —	105	2.9 ± 1.89
» Dæhnfeldt 1939 . .	937	3.4 ± 0.62 1)	692	1.9 ± 0.28
» » 1938 ...	666	5.6 ± 0.75	253	2.8 ± 0.17
» » 1936 ...	368	5.4 ± 1.02	190	4.2 ± 2.03
Fionia I, D. L. F. 1939	530	5.5 ± 0.83	616	3.9 ± 0.85
» » 1937	865	4.4 ± 1.07	748	3.6 ± 0.01

1) 2/7—10/7.

	Period of counting (Zählperiode)			
	28/5—28/6		12/8—15/8	
	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)
Fionia I, D. L. F. 1936	609	5.7 ± 1.41	520	3.8 ± 0.89
» Trifolium 1939	559	1.6 ± 0.10 1)	576	2.9 ± 0.20
» » 1938	560	4.5 ± 0.26	622	3.1 ± 0.09
Hjelm, F. D. B. 1939	702	21.2 ± 1.78	655	16.5 ± 1.06
» Trifolium 1939	576	11.1 ± 1.49 1)	701	15.1 ± 0.85
» » 1938	592	18.6 ± 0.74	638	14.7 ± 0.79
» » 1936	641	23.7 ± 0.78	630	17.8 ± 1.14
Lofa, D. L. F. 1939	735	[21.2 ± 1.19	758	37.2 ± 2.01 2)
» » 1938	596	23.8 ± 2.24	611	39.3 ± 3.55 2)
» » 1937	733	23.3 ± 2.86	1 060	35.1 ± 2.47 2)

1) 2/7—10/7.
2) 30/9—2/10.

definitely whether the difference between the samples was an actual variation between samples within the same strain or it was accounted for by the influence of external conditions and, therefore, the result is not recorded here. In 1940 the majority of samples of the same strain were examined simultaneously and sown and counted twice. The result is shown in Table 5.

It appears that the percentages of plants with outstanding hairs obtained in the two periods differ, but the movement from period to period is the same for all samples, with a few exceptions. External conditions have played a part in this respect, but what part must be left to further examinations to reveal. The degree of moisture of the air is probably of vital importance. The alteration of the percentage of plants with outstanding hairs

Table 5 (continued).

	Period of counting (Zählperiode)			
	$^{2}/_{7}$—$^{10}/_{7}$		$^{30}/_{9}$—$^{2}/_{10}$	
Early Red Clover *(Frühklee)*	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)
Polish, D. L. F 1939	399	0.5 ± 0.48	824	2.8 ± 0.42
» » 1938	511	0.0	1 016	1.6 ± 0.45
». » 1937	186	0.5 ± 0.51	150	1.3 ± 0.59
» » 1936	592	0.0	524	2.1 ± 0.22
Medium-Early and Late Red Clover *(Mittelfrüh und Spätklee)*				
Tystofte I, D. L. F. 1939	750	20.9 ± 0.82	870	39.6 ± 2.58
» » 1938	499	19.0 ± 1.34	314	44.9 ± 2.96
» » 1937	127	25.1 ± 2.06	—	— —
» » 1936	901	22.2 ± 2.46	925	37.7 ± 1.31
» Dæhnfeldt 1939	804	24.8 ± 1.39	822	44.3 ± 2.77
Swedish, D. L. F. 1937	63	41.3 ± 2.21	—	— —
Øtofte, F. D. B. 1939	788	62.6 ± 1.98	477	90.2 ± 0.57
» D. L. F. 1939	844	71.4 ± 1.18	442	85.7 ± 0.58
» » 1938	704	52.6 ± 1.74	478	86.2 ± 0.69
» » 1936	823	63.7 ± 3.40	595	88.6 ± 1.10
» Dæhnfeldt 1938	585	66.1 ± 2.00	604	86.1 ± 3.06
» Danish Trifolium 1938	387	66.4 ± 1.02	651	86.5 ± 1.96
» 1st. Sorting » (1. Sortierung ») 1938	592	59.1 ± 1.41	585	86.2 ± 2.29
Hersnap » 1937	662	61.5 ± 1.05	779	87.8 ± 0.62

	Period of counting (Zählperiode)			
	$^{2}/_{7}$—$^{10}/_{7}$		$^{30}/_{9}$—$^{2}/_{10}$	
	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)	Number of plants (Anzahl Pflanzen)	% plants with outstanding hairs (% Pflanzen mit ausstehenden Haaren)
Øtofte, Dæhnfeldt 1939	589	65.9 ± 3.85	691	84.5 ± 2.02
» Trifolium 1939	475	65.8 ± 2.80	488	80.0 ± 0.98
Medium-Early (Mittelfrüh) Elite, Trifolium 1939	690	23.4 ± 1.79	527	37.0 ± 1.70
Øtofte Late (Spät) Dæhnfeldt 1939 ...	437	65.2 ± 2.04	417	87.5 ± 1.99
» » » 1938 ...	587	30.1 ± 3.59	641	54.1 ± 3.84

during the summer is illustrated by a single strain included for comparison during all four periods.

Period of counting (Zählperiode)	$^{28}/_{5}$—$^{8}/_{6}$	$^{2}/_{7}$—$^{10}/_{7}$	$^{12}/_{8}$—$^{15}/_{8}$	$^{30}/_{9}$—$^{2}/_{10}$
Early (Früh) Tystofte I, D. L. F. 1939...	4.2 ± 0.80	1.2 ± 0.58	2.5 ± 0.58	6.9 ± 0.97

The period from the first to the second counting shows a decrease, while the two next periods an increase. The number of plants with outstanding hairs is higher in the last than in the first period. According to this there should be a decrease from the first to the third period where the majority of strains of Early Red Clover were included for examination, and an increase from the second to the fourth period where Polish Early Red Clover and Medium-Early and Late Red Clover were examined. Moreover, Lofa was examined in the first and the fourth periods and Early Tystofte I, Trifolium 1939, Hinderupgaard I, Dæhnfeldt 1939, Fionia I, Trifolium 1939 and Hjelm, Trifolium 1939 in the second and the third period which should likewise show an increase.

The Table shows — with a few exceptions — the percentage of plants with outstanding hairs to increase and decrease as in the case of the standard sample. Early Tystofte I, Trifolium 1939, Tystofte 40, F. D. B. 1939, Early Øtofte I, D. L. F. 1939 and Hinderupgaard I, Dæhnfeldt 1939, deviate from this, the reason for which cannot be determined, since in the majority of cases the replicate boxes compare very well. The disagreement may possibly be accounted for by a different overshadowing and possibly a non-uniform watering withim the same box.

In general, samples of the same strain show a comparatively good agreement, but in some cases considerable discrepancies within one and in some cases within both countings were found. It is unsettled however, whether there is an actual difference between the various samples of each strain or the afore-mentioned sources of error caused by variations in the conditions of growth of the individual samples — which may be avoided by using better methods — to some degree may be held responsible for the discrepancies.

The error. Furthermore, Table 5 shows the experimentally determined mean error on the average percentage of plants with outstanding hairs for the three replicate boxes, which is calculated on the basis of the weight of the number of plants in each box according to the following formula:

$$M = \overset{+}{\div}\sqrt{\frac{\Sigma d^2 \cdot p_1}{p_2 \cdot n \cdot (n \div 1)}}$$

where p_1 = number of plants in each box; p_2 = average number of plants from all three boxes; d = deviation from the average, and n = number of replicate boxes.

A comparison between the experimentally determined mean error and the theoretical mean error, calculated according to the formula $\overset{+}{\div}\sqrt{\frac{a \cdot b}{n}}$, where a and b are the percentages of plants with »outstanding» and »not outstanding» hairs respectively and n the number of plants, will give an idea of the error attached to the determination of outstanding hairs. In order to make a direct comparison, both factors are calculated on the basis of 625 plants. The result is presented in Fig. 3. The curve of the experimentally determined mean error refers to samples lying within the same interval of 1,0 % outstanding hairs. The expe-

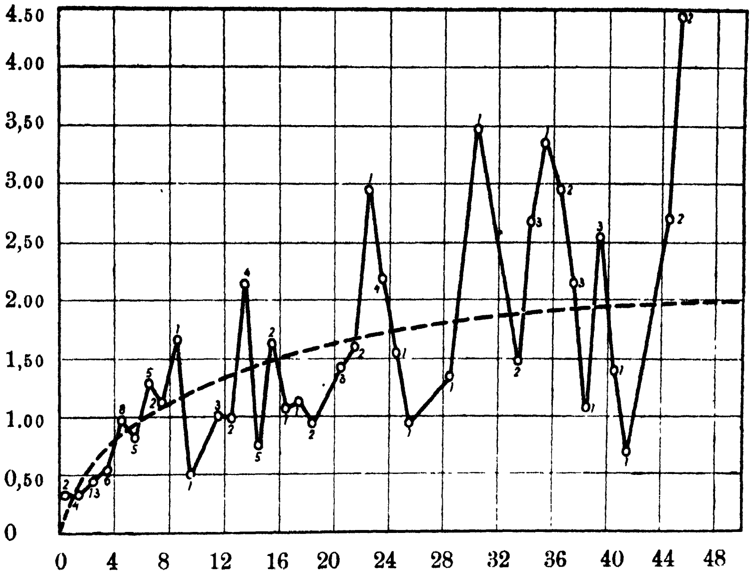


Fig. 3. Comparison between the theoretical mean error of 625 plants and that found in the experiment.
(Vergleich zwischen dem gefundenen und dem theoritischen Mittelfehler von 625 Pflanzen).

rimentally determined mean error seems to move comparatively equally on both sides of the theoretical mean error and consequently the determination of the percentages of outstanding hairs must be considered as being as reliable as possible. The figures beside the dots indicate the number of samples on which each determination is based.

Application in the control of genuineness. The requirements of utilizing the percentage of occurrence of a definite character for determination of genuineness of strain are as follows: (1) There should be sufficiently marked differences between the strains in that respect, (2) The separation between the two groups must be dependable and (3) External conditions should not influence the occurrence of that character too much.

The first-mentioned requirement is absolutely fulfilled in the case of the percentage of occurrence of plants with outstanding hairs. The variation between the strains reaching from 0 to about 90 %, it will be possible to distinguish between the many different strains. The Polish Clover differs completely from all the Danish strains. While the difference between the three Early strains: Tystofe I, Hinderupgaard I, and Fionia I, is slight, this group differs distinctly from all others. Early Øtofte I deviates comparatively much from the others and the same applies to the groups Hjelm, Lofa and Medium-Early Tystofte I. Finally, the two Medium-Early strains, Øtofte I and Hersnap, as well as Late Øtofte form a third group, of which the great majority of plants show outstanding hairs.

Is a seed sample said to be of a definite strain this is to be disputed if the occurrence of plants with outstanding hairs deviates essentially from a standard sample of the strain in question. Even if no difference is found, a confusion *may* have taken place, but then it must have been with a strain which casually shows a corresponding frequency of this type. In such cases the genuineness of strain should be recorded only to a certain degree of probability.

The reliability of the separation of plants with and without outstanding hairs is determined on the basis of the disargreement between the replicate boxes and expressed by the experimentally determined mean error which is shown in Fig. 3 for comparison with the mean error that always will occur in the case af random sampling. According to this the separation seems to be as reliable as practically possible.

On the other hand, external conditions have not been without influence on the attitude of the hairs. There is a certain difference from one counting to another and in some cases deviations between samples of the same strain within the same counting which must be explained by differences in the conditions of the various places of the box. The replicate boxes being placed together, this has not influenced the mean error.

A further study of the conditions influencing the direction of the hairs would be desirable and hence it would no doubt be possible to secure comparatively identical conditions in the hothouse so that all samples indicated to be of a definite strain, may be exposed to the same conditions as a known sample of that strain included as a standard sample. Thereafter, differences from one period of counting to another will be without greater importance.

The figures show the different strains to possess a very varying tendency toward getting outstanding hairs. Presumably, a definite percentage of each strain is showing this tendency, but certain requirements are to be fulfilled for the development of this character.

A narrow selection in the breeding work may result in a certain alteration of type so that e. g. the strain may be altered in respect of the frequency of a certain morphological character. This having taken place, the phenomenon may be encountered that the lot is considered of another origin. In those cases where both periods of counting have shown a difference between samples of the same strain from different years this *may* be explained by such an alteration. Simultaneously, an alteration of the value of cultivation of the strain may have taken place and in fact there is then a question of a new strain.

Summary.

On examining some morphological characters of Red Clover, efforts were made to find one of varying frequency in the strains which might be used in the control of genuineness. Varying leaf-spot forms or lack of leaf-spot and anthocyanin-coloration of stem, stipule and leaf-stalk showed to be inapplicable. The different leaf-spot forms could not be determined with certainty on small plants and the difference between the strains in respect of plants without leaf-spot proved to be very slight, i. e. from 9 % to 21 %, nor could these strains be separated with certainty in the case of small plants. As far as the anthocyanin colour is concerned, external conditions have a decisive influence so that all plants seem to be able to develop anthocyanin if the requirements are fulfilled. Even a very slight variation in the factors influencing this will considerably alter the percentage of plants with anthocyanin.

On the other hand, the hairiness of the leaf-stalk — direction of the hairs — seems to present a possibility of separation. There appeared to be considerable variations in the percentages of plants with outstanding hairs between the different strains, i. e. from 0 % to 90 %, and furthermore the reliability of the deter-

mination was sufficient. On the other hand, external conditions apparently played a part, but when these conditions are kept comparatively constant, e. g. by using a specially constructed hothouse, there is a possibility of establishing a control of genuineness; a standard sample must be included for comparison in each individual case.

Literature cited.

1) *Burkholder, P. R.* The role of light in the life of plant. The Botanical Review. Vol. 2. 1936.
2) *Nessler, H.* Der Rotklee, Trifolium pratense. Eine Monographie. Archiv für Pflanzenbau. A. 5 Bd. 1930—31.
3) *Pedersen, A.* Om Anlæg til rød Farve hos Sukkerroer og andre hvide Former af Beta vulgaris L. og dets Anvendelse til Ægthedskontrol. Nordisk Jordbrugsforskning 1928.
4) *Wexelsen, H.* Undersøkelser over norsk rødkløver. Tidsskrift for det norske Landbruk. 44 Aarg. 1937.
5) *Williams, R. D.* Red clover investigations. Welsh plant breeding station. Series H. No. 7. 1927.

Einige morphologische Eigenschaften bei Rotklee *(Trifolium pratense)* und ihre Anwendung in der Echtheitskontrolle.

(Zusammenfassung.)

Bei Untersuchungen einiger morphologischen Eigenschaften bei Rotklee hat man versucht eine solche zu finden, deren verschiedenes prozentuales Vorkommen bei den verschiedenen Stämmen sich in der Echtheitskontrolle verwenden lässt. Die Zählung fand statt, wenn die Pflanzen 3—5 Blätter entwickelt hatten.

Blattflecken.

Acht verschiedene Blattfleckentypen sowie die Abwesenheit von Blattflecken wurden festgestellt. Die Zählung zeigte, dass sich die meisten Blattfleckenformen innerhalb des gleichen Stamms fand. Bei Auspflanzen kleiner Pflanzen veränderten

sich viele der Blattflecken im Laufe des Sommers, und Pflanzen ohne Blattfleck erhielten später einen solchen, weshalb die Unterscheidung der Stämme ziemlich unsicher wurde.

Für Pflanzen ohne Blattfleck war die Variation der Stämme sehr klein (Tab. 1), von 9 % bis 21 %. NESSLER (2) und WEXELSEN (4) haben ungefähr die gleichen Werte festgestellt. Aus Grund der geringen Variation und der Schwierigkeit, kleine Pflanzen zu beurteilen, ist es nicht möglich, die verschiedenen Blattfleckenformen und die Abwesenheit von Blattflecken in der Echtheitskontrolle zu verwenden.

Anthocyan.

Verschiedene Faktoren beeinflussen die Entwicklung von Anthocyan. Der Einfluss der Belichtung (Lichtstärke und Tageslänge) geht aus Tab. 2 hervor. Der Prozentsatz von Pflanzen mit Anthocyan wurde bei zwei Stämmen, die nach der Aussaat in einer Schale am Fenster angebracht wurden, festgestellt. Der Versuch erstreckte sich vom 15/12 1938—15/3 1939. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass mit zunehmender Lichtstärke und Tageslänge eine starke Steigerung des Vorkommens von Anthocyan stattfindet.

Das gleiche Resultat wurde im Thermostat mit variierender Belichtungszeit (Tab. 3) ermittelt.

Auch die Nahrungsmenge übt ihren Einfluss auf die Erscheinung von Anthocyan aus, so wie in Tab. 4 dargestellt. Keine Nahrung ergibt das häufigste Vorkommen. Die Erscheinung von Anthocyan ist von vielen Faktoren abhängig, und sogar eine sehr kleine Variation derselben wird den Prozentsatz erheblich verschieben. Die Möglichkeit, das Vorkommen von Anthocyan in der Echtheitskontrolle zu verwenden, besteht daher sicher nicht; allerdings wird die Methode zu unzuverlässig und beschwerlich werden.

Behaarung — Richtung der Haare.

Die Behaarung des Blattstieles variiert von gänzlich angedrückt mit Übergangsformen bis gänzlich ausstehend oder nach unten gerichtet. Bei den vorgenommenen Untersuchungen wurde die Richtung der Haare in zwei Gruppen eingeteilt, d. h. eine »ausstehende» und eine »nicht ausstehende» Gruppe. Fig. 2 zeigt den Entwicklungsgrad der Pflanzen zur Zeit der Zählung und Fig. 1 Blattstiele mit ausstehenden Haaren, Übergangsform und angedrückten Haaren. Die zwei letzteren Formen werden zur Gruppe der »nicht ausstehenden» hingerechnet.

Der Prozentsatz von Pflanzen mit ausstehenden Haaren wurde an den in Dänemark am meisten benutzten Stämmen festgestellt. Wie aus Tab. 5 ersichtlich, ist die Variation zwischen den Stämmen erheblich, von 0 % bis etwa 90 %.

Jede Probe wurde zweimal gezählt; der Prozentsatz von Pflanzen mit ausstehenden Haaren ist aber verschieden in den zwei Perioden. Äussere Bedingungen haben eine Rolle gespielt; welche muss aber durch spätere Untersuchungen festgestellt werden. Veränderung des Prozentsatzes von ausstehenden Haaren im Laufe des Sommers konnte an einem einzigen Stamm, der in allen vier Perioden als Massprobe mitgenommen worden war, nachgewiesen werden.

Zählperiode	$^{28}/_{5}$—$^{8}/_{6}$	$^{2}/_{7}$—$^{10}/_{7}$	$^{12}/_{8}$—$^{15}/_{8}$	$^{30}/_{9}$—$^{2}/_{10}$
Frühklee Tystofte I, D. L. F. 1939 .	4.2 ± 0.80	1.2 ± 0.58	2.5 ± 0.53	6.9 ± 0.97

Aus Tab. 5 geht hervor, dass der Prozentsatz von Pflanzen mit ausstehenden Haaren — mit einzelnen Ausnahmen — steigt und fällt, so wie bei der Massprobe festgestellt.

Im grossen und ganzen herrscht auch zwischen den verschiedenen Partieen des gleichen Stamms eine gute Übereinstimmung.

Fig. 3 stellt einen Vergleich zwischen dem experimentellen und dem theoretischen Mittelfehler dar, beide an 625 Pflanzen berechnet. Der experimentelle Mittelfehler ist im grossen und ganzen von gleicher Grösse wie der theoretische, und die mit der Bestimmung des Prozentsatzes von Pflanzen mit ausstehenden Haaren verbundene Sicherheit muss deshalb als genügend betrachtet werden.

Um eine Eigenschaft in der Echtheitskontrolle benutzen zu können, muss 1) die Variationen genügend gross, 2) die Unterscheidung zwischen den zwei Gruppen sicher und 3) der Einfluss äusserer Bedingungen nicht zu gross werden. Die zwei ersten Punkte zeigten sich in diesen Versuchen befriedigend. Dagegen ist aber der Einfluss der äusseren Bedingungen ziemlich gross; werden sie aber verhältnismässig konstant gehalten, z.B. in einem Gewächshaus, so dass alle Proben, die angeblich aus einem bestimmten Stamm sind, den gleichen Bedingungen wie eine bekannte Probe dieses Stamms, die als Massprobe mitgenommen wird, ausgesetzt werden, wird es möglich, eine Echtheitskontrolle durchzuführen.

Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Keimung und ihre Bedeutung für die Samenkontrolle.

Von

PAUL FRÖSCHEL.

Es ist eine genügend bekannte Tatsache, dass die Keimprozentbestimmungen der Samenkontrollstationen hinsichtlich ein und desselben Musters beträchtlich von einander abweichen können, ja dass selbst Differenzen von 20 % und mehr keine allzu grosse Seltenheit sind. Trotz internationaler Regelung der Vorschriften für die Prüfung von Saatgut war es bisher nicht möglich, diese Differenzen zum Verschwinden zu bringen, was umso mehr Wunder nehmen muss, als die Technik der Samenkontrolle als eine relativ einfache bezeichnet werden muss.

Es ist die Absicht der folgenden Zeilen, die Aufmerksamkeit der Samenkontrollpraktiker auf einige pflanzenphysiologischedel Tatsachen zu lenken, die erst in jüngster Zeit genauer studiert worden sind, und die vieles — wenn nicht alles — zur Aufklärung der soeben erwähnten Differenzen beitragen können.

In den folgenden Darlegungen soll das relevante pflanzenphysiologische Tatsachenmaterial nur in gedrängter Kürze mitgeteilt werden — der näher Interessierte sei auf die Literatur verwiesen. Das Hauptgewicht der vorliegenden Abhandlung wird auf die Auswertung des exponierten Tatsachenmaterials für die Fragen der Samenkontrolle gelegt werden.

1. Keimungshemmende Stoffe in Samen.

Für eine bestimmte keimungsphysiologische Untersuchung war mir verschiedenes Samenmaterial überlassen worden. So verfügte ich u. a. über zwei Muster von Rotklee, das eine mit der Bezeichnung »Keimprozent 88, Erntejahr 1936» das andere mit der Bezeichnung »Keimprozent 4, Erntejahr unbekannt.» Zwecks

Verifizierung der angegebenen Keimprozente wurden die Samen in usueller Weise auf mit Filterpapier bedeckte Glasplatten ausgelegt. Die Wasserversorgung der Filterpapiere erfolgte durch Saugstreifen, die zu links von den Glasplatten befindlichen Wasserbehältern führten. Das Muster mit der Deklaration 4 % ergab tatsächlich ein entsprechendes Keimprozent. Das Muster jedoch mit der Bezeichnung 88 % ergab einmal 20 %, ein anderes Mal 77 %. Ich wollte daher dieses Muster schon als ein unbrauchbares Gemengsel verschiedener Sorten beiseite legen, als eine genaue Durchsicht der Versuchsprotokolle Folgendes an den Tag brachte.

Bei der Keimprozentbestimmung mit dem Resultat 77 % war der 88 %ige Klee allein auf einem Filterpapier gelegen, bei der Keimprozentbestimmung mit dem Resultat 20 % hingegen war er zusammen mit dem 4 %igen Klee auf einem Filterpapier gelegen, und zwar so, dass das von der linken Seite kommende Wasser erst den 4 %igen Klee passieren musste ehe es den 88 %igen Klee erreichte. Es erhob sich daher die Vermutung, dass das Wasser aus den Samen des 4 %igen Klees bestimmte Stoffe in Lösung brachte und zu den Samen des 88 %igen Klees transportierte, *Hemmstoffe*, die geeignet waren, das Keimprozent des 88 %igen Klees gewaltig herabzusetzen.

Diese Vermutung erwies sich denn auch als richtig. Und wurde in der Folge zur absoluten Gewissheit erhoben durch die Resultate von hunderten Versuchen, die zunächst alle nach dem gleichen Schema eingerichtet wurden.

Dieses Schema wurde uns schon an die Hand gegeben durch die eben beschriebene — übrigens rein zufällige — räumliche und technische Anordnung, die den Hemmungseffekt so klar in Erscheinung treten liess. Diese Anordnung enthält drei Elemente: 1. Einseitige Wasserzufuhr, die einen im wesentlichen einsinnigen Wasserstrom entlang dem Filterpapier gewährleistet. 2. Samen mit hohem Hemmstoffgehalt, die früher als die Indikatorsamen von dem Wasserstrom erreicht werden und ihre Hemmstoffe an ihn abgeben. 3. Indikatorsamen mit hohem Keimprozent, die von den Hemmstoffen erreicht werden und die auf sie mit einem starken Verfall ihres Keimprozentes reagieren. Es war für eine methodische Untersuchung nur mehr notwendig, diesen 3 Elementen noch ein viertes beizugesellen: die Oberfläche des Filterpapiers, auf dem sich der Hemmungsprozess abspielt, zu reglementieren, um halbwegs vergleichbare Hemmstoffkonzentrationen zu erhalten. Daraus ergab sich folgendes, immer wieder verwendete einfache Schema der Versuchsanordnung.

Auf eine Glasplatte wird ein rechteckig zugeschnittenes Stück Filterpapier mit den Dimensionen 2×4 cm so aufgelegt, dass die Kante von 2 cm an den Rand der Glasplatte zu liegen kommt. Ein Saugestreifen verbindet dieses Filterpapier mit der Wasserquelle. Auf dem der Wasserquelle zugewendeten Teil des Filterpapiers kommen die den Hemmstoff abgebenden Samen zu liegen, auf dem der Wasserquelle abgewendeten Teil legt man die Indikatorsamen, beide etwa in der Zahl von 50 Stück. Ein zweites, ebenso adjustiertes Filterpapier dient für den Kontrollversuch. Auf dieses Papier werden nur die Indikatorsamen gelegt, zwischen ihnen und der Wasserquelle befindet sich also kein Hemmstoffe abgebendes Objekt. Diese ganz einfache Einrichtung genügt, um die Wirkung von Hemmstoffen, die von Samen abgegeben werden, auf andere Samen, zumindest dem Prinzip nach, zu studieren.

Mit Hilfe dieser Anordnung wurde nun zunächst die keimungshemmende Wirkung des 4 %igen Klees auf den 88 %igen Klee in wiederholten Versuchen sichergestellt. Als charakteristisch für den Hemmungseffekt wurde immer wieder befunden, dass nicht nur das Keimprozent, sondern auch die Keimenergie der Testobjekte herabgedrückt wird, und dass das Wachstum der gegebenen Falles gekeimten Sämlinge retardiert wird.

Von prinzipieller Wichtigkeit war die Feststellung, dass der 4 %ige Klee seine hemmende Wirkung keinesfalls etwa auf Kleesamen beschränkte. Er hemmte im Vorschalteversuch auch die Samen (Knäuelfrüchte von *Beta vulgaris* und von cca 30 andern Spezies, die den verschiedensten Familien des Pflanzenreiches angehörten. Die Wirkung der Hemmstoffe ist also nicht artspezifisch.

Die Samen von *Beta* ihrerseits übten übrigens eine viel stärker hemmende Wirkung aus als die des Klees: 20 vorgeschaltete *Beta*-Saaten übertrafen — bezogen natürlich auf die gleichen

Testobjekte — an hemmender Kraft 50 vorgeschaltete Kleesamen. Die folgende Tabelle mag darüber Aufschluss geben:

Species	Keimprozente ohne Vorschaltung	50 Samen von 4 % Klee vorgeschaltet	20 Samen von Beta vulgaris vorgeschaltet
Kochia scoparia	90	8	2
Amaranthus caudatus	91	22	0
Gypsophila elegans	90	87	26
Melandrium noctiflorum ...	100	17	0
Papaver Rhoeas	23	0	0
Sinapis alba	83	60	0
Brassica oleracea	98	78	4
Capsella bursa pastoris ...	36	13	0
Cheiranthus Cheiri	60	18	0
Lepidium sativum	98	42	4
Alyssum saxatile	76	53	0
Trifolium repens	30	6	0
Medicago sativa	32	24	0
Lopezia racemosa	42	20	0
Hibiscus Trionum	34	24	0
Linum usitatissimum	82	74	60
Impatiens Balsamina	24	2	0
Ipomoea purpurea[1]	100	100	100
Antirrhinum Orontium	53	5	0
Hyssopus officinalis	93	57	0
Lactuca saligna	25	2	0
Helichrysum bracteatum ...	72	46	9
Rhagadiolus stellatus	23	6	0
Phleum pratense	10	2	0
Festuca pratensis	24	7	0
Lolium perenne	19	3	0
Lolium sp. (padelcey-Raygras	66	34	0

Man sieht also, dass die allerverschiedensten Samen auf die von *Trifolium* und *Beta* ausgeschiedenen Hemmstoffe ansprechen.

Sind andererseits hemmstoffabgebende Samen im Pflanzenreich weiter verbreitet? Nun — ich selbst konnte bei den Samen von mehr als einem Dutzend wahllos herausgegriffener Spezies die Abgabe von Hemmstoffen feststellen. Zusammen mit den in der Literatur signalisierten Fällen kennen wir etwa eine Zwanzigzahl von Hemmstoffdelabgebenden Samen, die von Pflanzen der verschiedensten systematischen Stellung stammen. Selbst wenn wir die paar Fälle ausscheiden, bei denen es sich im morphologischen Sinne nicht um Samen handelt, so bleibt uns genügend Material übrig, um den Satz zu formulieren: *Das Vorkommen von Hemmstoffen in Samen ist eine allgemeine Erscheinung.*

---

[1] Die Hemmung äusserte sich nur in der Retardierung der Keimpflanzen. Man muss stärkere Vorschaltungen anwenden, um auch das Keimprozent zu reduzieren.

Da die Hemmstoffe stets unter den Bedingungen der Keimung in Lösung gehen, so dürften wir wahrscheinlich nicht fehlgehen mit der Auffassung, *dass der erste Schritt zur Keimung in dem Inlösunggehen der Hemmstoffe besteht.*

Man kann die Hemmungserscheinung physiologisch exakter studieren durch Verwendung von Extrakten, die man aus den Samen bereitet. Man braucht dann die Testobjekte nur auf Filterpapier zu legen und dieses statt mit Wasser mit einer Hemmstofflösung bestimmter Konzentration zu speisen. Falls die Testobjekte auch submers keimen, kann man sie einfach direkt in die Hemmstofflösungen werfen. Ich habe besonders viel mit Hemmstofflösungen aus Saaten von *Beta saccharifera* gearbeitet. Um ein praktisches Normalmaass zu besitzen, wurde eine Hemmstofflösung, bereitet durch 24-stündige Extraktion von einem Teil *Beta*-Saat mit vier Teilen Wasser bei Zimmertemperatur, als Standardlösung eingeführt. 100 cm^3 dieser Lösung enthalten 1,1892 g an Trockensubstanz, wovon 0,6480 g auf Asche und 0,5412 g auf organische Substanz entfallen.

Mittels solcher Extrakte lässt sich mühelos zeigen, dass der Hemmungseffekt von der Konzentration der Hemmstofflösung abhängig ist und dass die Hemmung reversibel ist. Es zeigt sich ferner, dass die Hemmstoffe praktisch sofort in Lösung gehen, denn schon ein 1-Minutenextrakt von *Beta*-Saaten ist im Stande die Keimung vieler Testobjekte gewaltig herabzusetzen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für die hier zu diskutierenden Probleme ist die Frage nach der Empfindlichkeit der Hemmungsreaktion. Durch Kultur von Samen in einzelnen Tropfen, die aus Hemmstofflösungen verschiedener Konzentration bestanden, konnte gezeigt werden, dass die Samen etwa von *Melandrium noctiflorum* noch auf Hemmstoffgehalte von rund ein Gamma per Tropfen mit einem deutlichen Rückgang ihres Keimprozentes antworten. Die Empfindlichkeit der Reaktion ist also ausserordentlich!

Wenn wir noch erwähnen, dass der Hemmungseffekt sich im Dunkeln erheblich abschwächt, so haben wir von den bis heute vorliegenden physiologischen Fakta über Samenhemmstoffe wohl alle jene hier mitgeteilt, die für die Zwecke dieser Abhandlung relevant sind.

2. Die Selbst-Hemmung von Saaten.

Wir wenden uns nunmehr der Kernfrage zu: ist eine Saat im Stande sich selbst zu hemmen? Die Frage mag verwunderlich erscheinen, war doch die Hemmung eines 88 %igen Rotklees durch einen 4 %igen Rotklee der Ausgangspunkt unserer ganzen Untersuchung. Doch muss gesagt werden, dass in diesem Falle die beiden Muster von Rotklee so bedeutend in ihrem Keimprozent differierten, so offensichtlich aus verschiedenen Jahrgängen stammten, dass man sie, ungeachtet ihrer botanischen Identität, in landwirtschaftlichem und saattechnischem Sinne als verschiedene Sorten bezeichnen muss. Wir wollen also unsere Frage genauer formulieren und sie in die Worte fassen: Sind die Samen eines und desselben Musters, abkommend von dem gleichen Felde und der gleichen Ernte und als solche so recht das Untersuchungsobjekt der Samenkontrollstationen bildend, sind auch solche Samen im Stande sich selbst zu hemmen und speziell unter den Bedingungen, denen sie bei der Saatkontrolle unterworfen werden?

In dem wir diese Frage schon hier als im positiven Sinne entschieden hinstellen, gehen wir im Folgenden an die Darstellung der verschiedenen Methoden, mit deren Hilfe sie gelöst wurde.

Schon bei unsern gewöhnlichen Vorschalteversuchen konnten wir wiederholt Selbsthemmung beobachten u. z. auf den Filterpapierstreifen, die der Kontrolle dienten. Die dort aufgelegten Indikatorsamen, in der Regel 50 an der Zahl, zeigten oft Selbsthemmung in dem Sinne, dass die der Wasserquelle entfernter liegenden Samen in der Keimung zurückblieben und auch schwächere Sämlinge entwickelten. Ich habe diese Erscheinung wiederholt sehr ausgesprochen beobachtet, z. B. bei *Kochia scoparia, Linum usitatissimum* und *Rhagadiolus stellatus.* Auch der 88 %ige Klee, wenn man ihn analog wie den 4 %igen Klee vor 88 %igen Klee schaltet, erzeugt die Hemmung der mit ihm identischen Indikatorsamen, wenn auch in schwächeren Masse als der 4 %ige Klee.

Man kann aber die Selbsthemmung ausgeprägter in Erscheinung rufen durch die folgende Versuchsanordnung. Man verwendet als Keimbett einen 50 cm langen, nur 1 cm breiten Streifen von Filterpapier, auf welchen man die Samen in einer einzigen Zeile dicht nebeneinander, etwa mit 1 mm Abstand, auflegt. Bei einer solchen Anordnung bilden die Samen von

Kochia scoparia	in	der	Anzahl	von	250	eine	Reihe	von	50	cm
Amaranthus caudatus	»	»	»	»	250	»	»	»	35	»
Gypsophila elegans	»	»	»	»	250	»	»	»	40.5	»
Brassica oleracea	»	»	»	»	250	»	»	»	50	»
Cheiranthus Cheiri	»	»	»	»	200	»	»	»	54	»
Alyssum saxatile	»	»	»	»	250	»	»	»	52	»
Hibiscus Trionum	»	»	»	»	200	»	»	»	52	»
Linum usitatissimum	»	»	»	»	220	»	»	»	52	»
Impatiens Balsamina	»	»	»	»	200	»	»	»	52	»
Ipomoea purpurea	»	»	»	»	150	»	»	»	52	»
Lactuca saligna	»	»	»	»	250	»	»	»	54	»
Rhagadiolus stellatus	»	»	»	»	250	»	»	»	51	»
Polygonum Fagopyrum	»	»	»	»	90	»	»	»	91	»

Lassen wir nun die Wasserzufuhr vom linken Ende des Streifens kommen, so zeigt sich bei allen diesen Versuchen das gleiche typische Bild: die Keimung beginnt am linken Ende um sich in den folgenden Tagen langsam gegen das rechte Ende fortzusetzen. Je weiter wir nach rechts gehen, desto mehr sinkt — gleiche Streifenabschnitte als Vergleichsbasis gewählt — das Keimprozent, so dass die Reihe immer zahnlückiger wird. Auch die Keimpflanzen bleiben in ihrer Entwicklung immer mehr zurück. Am rechten Ende des Streifens entsteht schliesslich — als Ausdruck der dort herrschenden besonders hohen Hemmstoffkonzentration — eine Zone von mehreren cm Länge, innerhalb welcher alle Samen ungekeimt bleiben.

Ein dreimal wiederholter Versuch mit Pacey-Raygras ergab im Mittel in den einzelnen Viertel-Teilen des Streifens folgende Keimprozente:[1]

1stes Viertel:	Von 62 Samen	39 gekeimt,	d. i.	63 %
2tes » :	» » »	35 » ,	d. i.	56.4 %
3tes » :	» » »	16 » ,	d. i.	25.8 %
4tes » :	» » »	7 » ,	d. i.	11.3 %

Das Keimprozent ist also im vierten, ganz rechts gelegenen Viertel des Streifens am tiefsten und beträgt nur mehr ein Sechstel des Keimprozentes des ersten Viertels. In diesem vierten Viertel war auch eine am rechten Ende gelegene Zone von mehreren cm ganz ohne Keimung geblieben. Aber wohlgemerkt: diese Samen waren keinesfalls tot. Es genügte, den Saugestreifen am linken Ende zu entfernen und ihn an das rechte Ende zu verlagern, die Richtung des Wasserstromes also umzukehren, um ein Auswaschen der rechts angehäuften Hemmstoffe und ein normales Auskeimen der vollkommen gehemmten Samen zu erzielen.

Es ist wichtig, sich hier ein für allemal klar zu machen, dass der geschilderte Effekt auf den streifenförmigen Keimbetten, wie im übrigen der Hemmungseffekt bei allen Vorschalteversuchen überhaupt, der Wirkung von Hemmstoffen und nur dieser zuzuschreiben ist. Der beschriebene Hemmungseffekt kann keineswegs dadurch zu Stande kommen, dass die vorgeschalteten Samen den nachgeschalteten etwa das Wasser entziehen oder an diese schädliche Stoffwechselprodukte abgeben. Das kann klipp und klar dadurch bewiesen werden, dass man die Samen vor dem Auflegen auf das Filterband durch entsprechende Zeit mit Wasser extrahiert. Die durch diese Extraktion bewirkte Einbusse an Hemmstoffen schwächt dann den Hemmungseffekt auf dem Streifen gewaltig ab.

Man kann die Selbsthemmung von Saaten weiter dadurch demonstrieren, dass man aus ihnen Extrakte bereitet und mit diesen ein Filterpapier speist, auf welches man normale, nicht extrahierte Samen des gleichen Musters legt. Ein unverkennbarer

---

[1] 250 Samen formten eine Reihe von 54 cm; es lagen somit auf jedem Viertel von 13.5 cm Länge 62 Samen. Die Keimprozente wurden am Ende des 7. Versuchstages erhoben.

Rückgang des Keimprozentes und des Wachstums der Keimpflanzen zeigt sich gegenüber Kontrollen, deren Keimbett mit Wasser gespeist wird.

Endlich kann man die Selbsthemmung von Saaten noch durch eine Methode zur Darstellung bringen, auf die hier besonderes Gewicht gelegt werden soll, weil sie den bei der Samenkontrolle herrschenden Verhältnissen am nächsten kommt. Es ist die Methode der verschieden grossen Keimbetten. Wenn alle hier mitgeteilten Tatsachen und die Folgerungen, die wir aus ihnen zogen, zu Recht bestehen, dann müsste ein und dasselbe Samenmuster verschiedene Keimprozente ergeben je nach der Grösse des verwendeten Keimbettee. Denn die Grösse des Kembettes muss notwendig die Konzentration der in ihm zur Abscheidung gelangten Hemmstoffe determinieren.

So haben wir je 100 Samen eines Musters von *Beta vulgaris* auf Filterpapierflächen vom Format 36×36 cm, 18×18 cm, 9×9 cm und 4.5×4,5 cm in quadratischer Anordnung ausgelegt. Die Wasserversorgung wurde auch hier wieder einseitig, von der linken Kante kommend, gewählt, um ein Zusammenschwemmen und Anhäufen der Hemmstoffe zu erzielen. Ein solches muss vorzüglich in den rechten Quadrathälften zu erwarten sein. Da sich die Ohrflächen unserer Keimbetten wie 64: 16: 4: 1 verhalten, müssen die Hemmstoffkonzentrationen, zumindest in den rechten Quadrathälften, sich annähernd wie 1: 4: 16: 64 verhalten. Bezeichnen wir das Keimprozent der 100 Samen auf der ganzen Quadratfläche mit S, das der 50 Samen auf der linken Quadrathälfte mit See und das der 50 Samen der rechten Quadrat mit Sr, so können wir das Resultat des Versuches aus der folgenden Tabelle herauslesen:

Oberfläche des Keimbettes	Sl	Sr	S
36 ×36 cm	68	46	57
18 ×18 cm	60	36	48
9 × 9 cm	68	30	49
4.5× 4.5 cm	68	0	34

Man beachte, dass die Keimprozente der rechten Quadrathälften nicht nur stets tiefer liegen als die Korrespondierenden der linken Quadrathälften, sondern dass sie auch untereinander verglichen einen rapiden Verfall, fortschreitend von den grösseren zu den kleineren Quadraten, aufweisen. Diese durch Hemmstoffe reduzierten Keimprozente der rechten Quadrathälften sind es, die das Gesamtkeimprozent S herabdrücken.

Experimente mit Zuckerrüben-Samen lieferten analoge Ergebnisse:

Ein Versuch mit *Beta saccharifera* (Sorte Schreiber S. K. W. III) ergab das folgende Resultat:

Oberfläche des Keimbettes	Sl	Sr	S
18 ×18 cm	60	52	56
9 × 9 cm	70	24	47
4.5× 4.5 cm	58	12	35

Ein weiterer Versuch mit der gleichen Sorte lieferte das Ergebnis:

Oberfläche des Keimbettes	Sl	Sr	S
20×20 cm	74	52	63
10×10 cm	74	28	51
5× 5 cm	52	14	33

Wir wollen noch bemerken, dass innerhalb der rechten Quadrathälften selbst ein ganz besonders starker Verfall des Keimprozentes eintritt in dem Maasse, als man sich der rechten Quadratkante nähert. Speziell bei den kleinen Quadraten findet man dann die letzten 2 oder 3 Reihen (20 bis 30 Samen) überhaupt ungekeimt.

Versuche über die Keimprozente von *Gramineen* in verschieden grossen Keimbetten ergaben ganz analoge Resultate, deren zahlenmässige Werte in Spezialpublikationen veröffentlicht werden sollen.

3. Die Bedeutung der Befunde für die Samenkontrolle.

Nach den im vorigen Abschnitt geschilderten Versuchen kann kein Zweifel darüber bestehen, dass ein homogenes Saatgut vermöge seiner in das Keimbett abgeschiedenen Hemmstoffe sich selbst hemmen, sein eigenes Keimprozent herabdrücken kann. Die einseitige Wasserzufuhr war es, die diese Verhältnisse klar zum Vorschein kommen liess. Und offenbar ist es die Seltenheit der Anwendung einer solchen Wasserversorgung, die bisher die Selbsthemmung von Saatgut den Augen der Praktiker entzogen hat.

Wenn wir nun sehen, dass ein und dasselbe Saatgut — eine gezüchtete Sorte wie *Beta saccarifera* Schreiber S. K. W. III — unter ganz gleichen äusseren Bedingungen die Keimprozente 63, 51 und 33 liefern kann und dies nur in Abhängigkeit von der Grösse des Keimbettes, ja wenn wir sehen, dass in verschiedenen Räumen eines und desselben Keimbettes verschiedene Keimprozente sich etablieren können je nach der räumlichen Lage der Samen zu einander und zur Wasserquelle — dann müssen wir uns fragen: welches von diesen Keimprozenten ist nun das »Richtige»?

Gewohnt, das Keimprozent eines Saatgutes als eine ihm inhärente, es charakterisierende Eigenschaft zu betrachten, müssen wir uns fragen, ob durch solche variable Befunde, die wir zudem noch ad libitum provozieren können, der Begriff des Keimprozentes nicht überhaupt problematisch wird.

Das ist nun natürlich nicht der Fall. Unter dem Keimprozent verstehen wir die Hundertzahl von Samen, die keimen, im Gegensatz zum Rest, der als tot angesehen wird. Dies ist eine Definition und als solche durch ein empirisches Faktum nicht attakierbar. Wohl aber müssen wir uns klar machen, dass wir unter Keimprozent eigentlich das *biologische* Keimprozent verstanden wissen wollen, welches wir vom *praktischen* Keimprozent unterscheiden müssen. Dieses praktische, unter den reglementierten Verhältnissen der Samenkontrolle erhobene Keimprozent muss sich nun mit dem biologischen Keimprozent *keineswegs decken* — unsere Versuche beweisen es und die Unstimmigkeiten zwischen den Kontrollstationen wie die Streitigkeiten zwischen den Händlern sind nur eine fortlaufende Illustration dieser Tatsache.

Gestützt auf unsere Versuchsergebnisse können wir nun mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Faktor »Hemmstoffe im Keimbett» eine der Hauptursachen der Inkongruenz zwischen praktischem und biologischem Keimprozent ist.

In dem Bestreben, durch Ausschaltung aller Fehlerquellen die praktischen Keimprozente möglichst nahe an die biologischen heranzubringen — ein Bestreben, das implizite die Resultate der einzelnen Stationen zur Koinzidenz bringen muss — wird man sich daher mit der Frage befassen müssen, was in Hinsicht auf die Fehlerquelle »Hemmstoffe» zu geschehen hat.

Für die Verhältnisse bei der Samenkontrolle ist es nun vor allem charakteristisch, dass die Wasserzufuhr meistens nicht einseitig, sondern allseitig, durch Befeuchten des Keimbettes von unten her erfolgt. In diesem Falle werden sich daher die Hemmstoffe nicht in mehr oder minder markanten Zonen, sondern in unregelmässigen Flecken im Keimbett ansammeln. Man wird zugeben, dass bei der Empfindlichkeit der Reaktion die Anhäufung von einigen zehntausendstel Gramm Hemmstoff an einer Stelle genügen kann, um die Keimung des dort liegenden Samens zu vereiteln und ihn uns als tot vorzutäuschen, wo in Wahrheit nur von einer Keimungshemmung, die zudem reversibel ist, die Sprache sein kann. Bei einem kleinen Keimbett wird ferner die Konzentration der Hemmstoffe grösser sein als bei einem grossen Keimbett und die Fehlerquelle wird reichlicher fliessen. Und wenn wir uns noch erinnern, dass der Hemmungseffekt verschieden stark ausfällt, je nachdem die Hemmung bei Licht oder Dunkel erfolgt, so ist die Zahl der bis heute unkontrollierten Variabeln, die Einfluss auf die Gestaltung des praktischen Keimprozentes nehmen, noch um eine vermehrt.

Die Hemmstoffe werden nach dem Gesagten das praktische Keimprozent nicht immer in gleichem, sondern in verschiedenem Maasse beeinflussen, je nachdem die Art der Wasserzufuhr, die Keimbettgrösse und die Beleuchtungsintensität mitspielen. Und es erhebt sich die Frage, ob und wie diese 3 Faktoren zu reglementieren wären.

Vielleicht ist es aber richtiger die Frage aufzuwerfen, ob es nicht am einfachsten wäre, die Hemmstoffe überhaupt aus dem Saatgut zu entfernen, sei es, bevor man noch die Samen zur Keimung auslegt, sei es während des Keimungsvorganges selbst. Könnte man die Art und Weise einer solchen Eliminierung der Hemmstoffe in geeignete Bahnen lenken und verpflichtend vorschreiben, so wäre man dem erstrebten Ziele auf die einfachste Weise um einen grossen Schritt näher gekommen.

Wir haben oben gehört, dass bei unsern Streifen-Versuchen der Hemmungseffekt wesentlich abgeschwächt wird, wenn man die Samen vor dem Auslegen durch entsprechende Zeit mit Wasser extrahiert. Der Weg einer Vorextraktion der Saaten erscheint also im Prinzip geeignet, die Hemmstoffe auszuscheiden. Es bedürfte allerdings noch vieler Detailuntersuchungen, um über die Art und Weise einer solchen Vorextraktion ins Reine zu kommen.

Viel einfacher erscheint der Weg, die Hemmstoffe unter den normalen Keimungsbedingungen aus dem Keimbett zu entfernen, indem man eine einseitige Wasserversorgung verpflichtend vorschreibt und die in Lösung gegangenen Hemmstoffe auf einem Annex des Keimbettes, einem *Hemmstoff-Fänger*, zu einer das Keimprozent nicht mehr influenzierenden Ansammlung bringt.

Um mich von der prinzipiellen Möglichkeit eines solchen Weges zu überzeugen, wurde der folgende Versuch eingeleitet:

3 Filterpapiere mit den Formaten 5×5 cm, 5×7.5 cm und 5×10 cm werden derart auf eine Glasplatte gelegt, dass je eine 5 cm-Kante an dem linken Rand der Glasplatte zu liegen kommt. Von jedem Filterpapier führt ein Saugestreifen zu je einem links von der Glasplatte postierten Wasserreservoir. Das Filterpapier 5×5 wird mit 100 Samen von *Beta saccharifera* beschickt (es wurde mit der Sorte Schreiber S. K. W. III gearbeitet), die in 10 Reihen zu 10 Samen quadratisch angeordnet dies Fläche eng gedrängt bedecken. Vom Filterpapier 5×7.5 wird der linke Teil im Ausmaasse von 5×5 in genau gleicher Weise mit 100 Samen beschickt, so dass rechts von diesem eigentlichen Keimbett eine Fläche im Ausmaasse 5×2.5 von Samen frei bleibt. Dieser freie Raum dient als Hemmstoff-Fänger. Vom Filterpapier 5×10 wird wieder nur der linke Teil im Ausmaasse 5×5 mit 100 Samen beschickt, der rechte Teil im Ausmaasse 5×5 bleibt wieder als Hemmstoff-Fänger frei. Wir haben also drei genau gleich grosse Keimbetten von 5×5 cm, von denen eines keinen freien Platz für Hemmstoffe hat, während bei den beiden andern Hemmstoff-Fänger von 12.5 cm^2 resp. 25 cm^2 vorhanden sind.

Wir geben im Folgenden die Resultate des Versuches wieder, indem wir bemerken, dass die parallel zur linken Kante liegenden Samenreihen von der Wasserquelle weg mit den Zahlen 1 bis 10 numeriert sind.

Auflagefläche der Samen	Fläche des Hemmstoff-Fängers	Sl	Sr	S	Zahl der Keimungen in den Reihen				
					6	7	8	9	10
5×5	—	48	10	29	5	—	—	—	—
5×5	12.5 cm²	56	16	36	4	3	1	—	—
5×5	25 cm²	48	38	43	5	5	4	3	2

Der Versuch zeigt uns auf das Eindringlichste, wie die Möglichkeit einer Ansammlung der Hemmstoffe ausserhalb des eigentlichen Keimbettes das Keimprozent sofort in die Höhe hebt. Diese Hebung des Keimprozentes wird vorzüglich verursacht durch die zunehmenden Keimungen in den rechten Quadrathälften (Reihen 7—10), aus denen die Hemmstoffe in den Fänger abfliessen können. Es wird durch Einrichtung einseitiger Wasserzufuhr und eines Hemmstoff-Fängers eben jene Fehlerquelle eliminiert, die bei der usuellen allseitigen Wasserzufuhr das Keimprozent in umso undurchsichtigerer Weise influenziert, als das Keimbett gleichzeitig Hemmstoff-Fänger ist. Der Versuch wirkt umso überzeugender, als durch Wahl kleinster Keimbetten die Fehlerquelle »Hemmstoffe» maximal gemacht wurde.

Die Möglichkeit, sich von dem Einfluss der Hemmstoffe auf das Keimprozent durch Einrichtung einer einseitigen Wasserversorgung und eines Hemmstoff-Fängers unabhängig zu machen, ist also im Prinzip gegeben.

Ich hoffe im Vorstehenden die Bedeutung der Hemmstoffe für die Samenkontrolle ins richtige Licht gerückt zu haben. Die Formulierung und Ausarbeitung aller weiteren Probleme muss nunmehr der Kompetenz der Samenkontrollpraktiker unterordnet werden, die allein die nötige Vertrautheit mit den Methoden und Objekten der Samenkontrolle haben. Der Physiologe aber, der von solchen Arbeiten der Praktiker die interessantesten Fakten für seine Wissenschaft erwarten darf, wird von seinen Interessen in andere Richtungen der Forschung getragen.

Alle Arbeiten, auf die sich die vorliegende Abhandlung stützt, wurden im Botanischen Institut der Universität Gent, Afdeeling Physiologie, durchgeführt. Dem Chef dieses Institutes, Herrn Prof. Dr. G. L. Funke, für die ausserordentliche Gastfreundschaft wie für das meinen Arbeiten entgegengebrachte Interesse auch hier herzlichst zu danken, ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis.

Bruxelles, Oktober 1941.

Literaturverzeichnis.

1) *Fröschel, P.*, »Onderzookingen over de physiologie van de kieming; I Remstoffen» (»Studien zur Physiologie der Keimung; I Hemmstoffe»), Nat. wet. Tijdschr., 21, 1939, pag. 93—121.
2) *Fröschel, P.*, »Remstoffen van zaden en hun invloed op het kiemingspercentage» (»Hemmstoffe der Samen und ihr Einfluss auf das Keimprozent»), Meded. Landbouwhoogeschool Gent, 7, 1939, pag. 238—253.
3) *Fröschel, P.*, »Untersuchungen zur Physiologie der Keimung; zweite Mitteilung (Hemmstoffe, Fortsetzung)», Biologisch Jaarboek, 7, 1940, pag. 75—116.

How are the different Seed Species Classified in the Purity Analysis by the Seed Testing Stations all over the World?

By

K. SJELBY and CHR. STAHL,
Copenhagen.

As a link of the efforts to obtain better agreement between analysis results reported by different Seed Testing Stations all over the world for use in the international seed trade, the determination of weeds in connection with the purity analysis has been subject to discussion at the various International Seed Testing Congresses held since 1921.

In a paper entitled: »Should not the reports on the purity of seeds indicate expressly the percentage by weight of seeds and the names of those most plentiful in the samples analysed; and what species are to be described as weeds?» read at the International Seed Testing Congress at Cambridge in 1924 by Professor L. BUSSARD, the former director of the Seed Testing Station in Paris, he answered the question: What should be considered as weeds? as follows: »In our opinion every extraneous plant in a crop is a weed, such as barley among oats, etc. But the term »weeds» can be restricted to meaning only plants of no cultural value, distinguishing between useful and noxious seeds, this being the interpretation we shall adopt, and the most generally admitted one.» He found however that the limits between »useful seeds» and »noxious seeds» were not always strictly defined; for instance, in the U. S. Seed Importation Act of 1912 forage plants such as Yellow Trefoil (*Medicago lupulina*) and Kidney-vetch (*Anthyllis vulneraria*) were counted as weeds.

On the basis of questionnaires circulated by the late Director K. DORPH-PETERSEN, Copenhagen, Professor BUSSARD presented a list of the extraneous species which were most frequently and abundantly found in North and Central Europe (incl. South France and North Italy) as well as America and which in his opinion should be named as weeds in the analysis reports, possibly together with an indication of their quantity, but of other species too of more local interest mention would in certain cases be necessary. One of his concluding remarks runs as follows: »Finally, when any one kind of weed seed is present in appreciable quantities in a sample of seed it should figure in the report with its name and weight.»

At the Seed Testing Congress in Rome in 1928 the weed question was anew the order of the day, since both Professor H. WITTE, Stockholm (»Ought the Content of Weed Seeds in a Seed Sample to be expressed in Percentage by Weight or in Number per kg?»), Professor FR. TODARO, Bologna (»Should the weed seed content be expressed in analysis-certificates as a percentage or as the actual number found?» and »What species ought to be considered in international trade as good seeds and as weeds respectively?») and Professor L. BUSSARD read papers on this subject, the lastmentioned on »Analysis of Purity of Seeds. (Determination by weight or by number of the proportion of noxious seeds).» He said for instance: »But having adopted this system (i. e. indication of the number of weed seeds in the samples) it remains to decide what species shall be considered as weeds.» Directions in this respect were not however outlined or adopted.

The first International Rules for Seed Testing which were adopted by the International Seed Testing Association in their General Assembly in Wageningen in July 1931, contain the following paragraph concerning the determination of weed seeds (Chapter III. »Purity» C. 3):

»Seeds of plants recognized by law or official regulations or by general usage as weeds shall be considered »*weed seeds*». Universally accepted distinctions are not possible between weed seeds and crop seeds, since a plant species may be a harmful weed in one place and a useful crop plant in another. Therefore, seeds of plants generally considered crop plants, but in certain countries regarded as weed, should be listed by each laboratory.» And finally: »When any one of the kinds of extraneous matter constitutes more than about one per cent, the percentage by weight shall be recorded.»

This means in fact that the first step was taken to make analysis reports on one and the same lot issued by different Seed Testing Stations more comparable.

At the next International Seed Testing Congress held in Stockholm in 1934 Dr. W. J. FRANCK, Wageningen, emphasized the necessity of having compiled a list of those species which in general were considered as crop seeds though by some Stations as weeds, and Director DORPH-PETERSEN suggested that, on behalf of the Association, questionnaires should be sent out to form the basis for the drawing up of lists comprising (1) those species considered as weeds by all Seed Testing Stations and (2) species counted as crop seeds by some Stations and as weeds by others.

In accordance herewith, under the date of the 22nd October 1936, a letter was circulated to all the members of the International Seed Testing Association (about 140 Stations) together with a list of 196 species of weed seeds found in 3729 samples of agricultural seed examined by the Danish State Seed Testing Station during the years 1927—28 and 1930. The Stations were asked to cross out the names of those species which, on determining the purity, they would consider as crop seed and add new names of species counted as weeds.

Besides, at the Stockholm Congress the Rule saying that when any one of the kinds of extraneous matter constitutes more than about 1 %, the percentage by weight should be recorded, was altered as follows:

»Therefore, seeds of plants which are generally considered as crop plants, but in certain countries regarded as weeds, should be recorded separately as a percentage on the analysis certificate.»

The afore-mentioned letter was answered by the 52 Stations recorded in the Table (p. p. . . .), but due to the illness of Mr. DORPH-PETERSEN the material was not elaborated prior to the International Seed Testing Congress at Zürich in July 1937. A brief communication to this effect was given by CHR. STAHL who for the rest promised that an elaboration of the material should take place and a survey of those species which were subject to a varying judgment at the different Seed Testing Stations, should be published.

In 1939 the material was gone through and, under the date of the 26th October 1939 a List (I) was sent to the partakers in the inquiry together with an alphabetically arranged List (II) of all the species, about 1200, added to the very first list by the 52 Stations. The Stations were asked to go through List II and advise us whether they would count some of these species as crop seeds, *when they occurred as extraneous seeds in the samples and then what species.*

The latter request was replied to by the following nineteen Stations: Stockholm, Copenhagen, Riga, Dublin, Hamburg, Danzig, Halle a/S., Jena, München, Linz a. D., Wien, Modena, Bologna, Ottawa, Colorado, Missouri, Kentucky, Virginia and Kurashiki.

The first part of the task undertaken by Mr DORPH-PETERSEN, viz. the drawing up of a list of those species considered as weeds by all Stations appeared so comprehensive and difficult, not to say impossible, to realize that we have chosen to concentrate our efforts on the second part, viz. the compilation of a list of species considered as crop seeds by some Stations and as weeds by others, and which accordingly give rise to non-uniform analysis results. Hence the below-mentioned survey is given. In the Table those species are gathered which are designated as crop seeds by more than one Station while, in deference to the space, species considered as crop seed by a single Station only, are recorded in the subsequent list. It has been endeavoured to arrange the Stations in deference to their geographical situation. The signs used are as follows: o which means that the species in question is counted as weed; + which means that it is counted as crop seed, and — which means that the attitude of the Station is unknown to us. In the List, those species towards which we do not know the attitude of more than the afore-mentioned nineteen Stations are marked by the sign § before their names, while the sign + means that these 19 Stations as well as the Stations indicated in brackets have taken up their attitude towards the species in question.

It should be premised that it is with certain hesitations and reservations we publish the material, well knowing that it is

Tab. *Seed Species considered as Weeds by some Stations and as Crop Seed by others.*

Station	Agropyrum Smithii Rydb.	Agropyrum tenerum Vas.	Agrostis canina L.	Alopecurus geniculatus L.	Alopecurus pratensis L.	Anthoxanthum odoratum L.	Anthyllis vulneraria L.	Avena pubescens Huds.	Beckmannia eruciformis (L.) Host.	Brassica campestris L.	Brassica juncea (L.) Coss.	Brassica nigra (L.) Koch	Brassica rapa L.	Bromus arvensis L.	Bromus erectus Huds.	Camelina linicola Sch. & Sp.	Carthamus tinctorius L.	Carum carvi L.	Coriandrum sativum L.	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Daucus carota L.	Delphinium consolida L.
Trondheim	—	—	0	—	—	×	—	×	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Aas	—	—	0	×	—	×	—	×	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Stockholm	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	0[1]	0	0	0[1]	0
Copenhagen	0	0	0	0	×	0	×	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0
Helsinki	—	—	0	0	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	0	—	0	[2]	0
Tallin	—	—	0	0	—	×	—	0	—	0	—	—	—	0	0	0	—	—	—	0	0	0
Riga	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	×	×	×	×	0	0	0	0	×	0	0	0
Dotnuva	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	0	—	0	0	0
Dublin	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wageningen	—	—	×	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Paris	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	×	0	—	—	—	0	0	0
Hamburg	0	0	0	0	×	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	0	0	0	0
Stettin	—	—	0	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Danzig	0	0	0	×	×	0	×	0	×	0	×	×	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hannover	—	—	0	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Braunschweig	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Halle a/S	0	0	0	0	×	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	0	0	0	0
Jena	0	0	0	0	×	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	0	0	0	0
Pillnitz	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
München	0	0	0	0	×	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	0	0	0	0
Linz a D.	0	0	0	0	×	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	×	0	0	0
Wien	0	0	0	0	×	×	×	0	×	0	×	×	×	×	×	0	×	×	×	0	0	0
Brno	—	—	0	0	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0

Praha	—	—	0	0	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Bratislava	—	—	0	0	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Kosice	—	—	0	0	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Wilno	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	0	—	—	0	0
Torun	0	0	0	0	—	×	—	0	—	0	0	—	—	0	×	0	—	—	—	0	0	0
Krakow	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Moscow	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	×	0
Budapest	—	—	0	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	0	×	0	—	0	—	0	0	0
Modena	0	0	0	0	×	×	0	0	0	×	0	0	×	0	×	0	0	0	0	0	0	×
Bologna	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zagreb	—	—	0	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	0	0	0	—	—	—	0	0	0
Sofia	—	—	0	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Ottawa	0	×	×	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Washington	—	—	0	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
North Dakota	0	—	0	—	—	0	—	0	—	0	0	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Minnesota	0	—	0	—	—	0	—	0	—	0	0	0	—	—	0	0	—	—	—	×	0	0
Wisconsin	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
New Hampshire	—	—	×	—	—	×	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Nebraska	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	0	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
U. S Dep. of Agr.	—	—	×	—	—	×	0	0	—	0	0	0	0	—	0	0	—	—	—	0	0	0
New Jersey	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Colorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	0
Missouri	×	×	×	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0
Kentucky	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virginia	×	×	×	0	×	×	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tennessee	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	0	0	0
Rehovot	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	—
Kurashiki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	0	×	0	×	0	×	×
Giza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	—

0 = Weed seed. × = Crop seed. — = Attitude unknown.

---

1) Crop seed when found in horticultural seed. — 2) Not found as weeds.

Station	Digitalis purpurea L.	Eruca sativa Mill.	Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn.	Festuca arundinacea Schreb.	Glyceria distans (L.) Wg.	Glyceria fluitans (L.) R. Br.	Glyceria nervata (Willd.) Trin.	Glyceria plicata Fr.	Hedysarum coronarium L.	Helianthus annuus L.	Holcus lanatus L.	Holcus mollis L.	Lathyrus pratensis L.	Lespedeza striata (Thunb.) H. & K.	Lolium multiflorum Lam.	Lolium perenne L.	Lotus corniculatus L.	Lupinus angustifolius L.	Madia sativa Mol.	Matricaria chamomilla L.	Medicago lupulina L.	Melilotus albus Desr.
Trondheim	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	×	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Aas	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	×	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Stockholm	0	0	0	×	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	0
Copenhagen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	0
Helsinki	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Tallin	—	—	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0	0
Riga	×	0	0	0	0	×	0	0	0	×	0	0	×	0	×	×	0	×	0	0	×	0
Dotnuva	—	—	—	×	0	×	0	×	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Dublin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	×	0
Wageningen	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	×	×	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Paris	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	×	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Hamburg	0	0	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×
Stettin	—	—	—	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Danzig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×
Hannover	—	—	—	×	0	×	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Braunschweig	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Halle a/S	0	0	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×
Jena	0	0	0	0	×	×	×	×	0	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×
Pillnitz	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
München	0	0	0	×	0	×	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×
Linz a D.	0	×	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	×	0	0	×	0
Wien	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	0	0	×	×	0	×	×	×
Brno	—	—	—	×	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0	0

Praha	—	—	—	×	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0	0
Bratislava	—	—	—	×	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0	0
Kosice	—	—	—	×	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0	0
Wilno	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—
Torun	—	0	—	×	0	0	0	0	—	—	0	×	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Krakow	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Mozcow	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Budapest	—	0	—	×	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	0
Modena	×	×	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	×	×	0	×	0	×	0
Bologna	0	×	×	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	×	×	0	×	0	×	0
Zagreb	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	×	0	0	—	—	—	—	—	—	0	—	×
Sofia	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	×	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Ottawa	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	0
Washington	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	×	0	0	—	—	—	0	—	0	—	0	×
North Dakota	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Minnesota	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—
Wisconsin	—	—	—	×	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
New Hampshire ...	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Nebraska	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
U. S. Dep. of Agr ...	—	0	—	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	0	—	0	—	0	[1]
New Jersey	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Colorado	0	0	0	0	×	×	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×
Missouri	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	0	0	×
Kentucky	0	0	0	×	0	0	×	0	0	0	×	0	0	×	×	×	0	0	0	0	0	×
Virginia	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	×	×	×	0	0	0	0	0	×
Tennessee	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Rehovot	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kurashiki	×	0	×	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0
Giza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	—	0	—	—

0 = Weed seed. × = Crop seed. — = Attitude unknown.

---

[1] Not found as weeds.

Station	Melilotus officinalis Willd.	Mentha arvensis L.	Panicum miliaceum L.	Papaver rhoeas L.	Papaver somniferum L.	Paspalum dilatatum Poir.	Pastinaca sativa L.	Phacelia tanacetifolia Benth.	Phalaris arundinacea L.	Phalaris canariensis L.	Pisum arvense L.	Poa annua L.	Poa bulbosa L.	Poa compressa L.	Poa nemoralis L.	Poa palustris L.	Poa trivialis L.	Reseda odorata L.	Salvia officinalis L.	Setaria italica (L.) P. B.	Sinapis alba L.	Spergula arvensis L.
Trondheim	×	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Aas	×	0	×	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Stockholm	0	0	0	0	×	0	0¹	0	×	0	×	0	0	0	×	×	×	0	0	0	×	0
Copenhagen	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	×	×	×	×	0	0	0	×	0
Helsinki	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Tallin	0	0	—	0	0	—	0	—	×	0	—	0	—	0	0	—	—	—	—	0	0	0
Riga	0	0	×	0	×	0	×	×	×	×	×	×	0	×	×	×	×	×	×	0	×	0
Dotnuva	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Dublin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0
Wageningen	×	0	—	0	0	—	×	—	0	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—	0
Paris	0	0	—	0	0	—	×	—	0	×	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Hamburg	×	0	0	0	×	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×	×	×	0	0	0	×	×
Stettin	0	0	—	0	0	—	0	0	0	×	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Danzig	×	0	0	×	0	0	0	0	0	0	×	0	×	×	×	×	×	0	0	0	×	×
Hannover	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	×	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Braunschweig	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Halle a/S	×	0	0	0	×	0	×	×	×	×	×	0	0	×	×	×	×	0	0	0	×	×
Jena	×	0	0	0	×	0	0	×	0	×	×	0	0	×	×	×	×	0	0	0	×	×
Pillnitz	0	0	—	0	0	—	0	—	×	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
München	×	0	0	0	×	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×	×	×	0	0	0	×	×
Linz a D.	0	0	×	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	0	0	0	0	0
Wien	0	0	0	0	×	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×	×	×	0	0	×	×	0
Brno	0	0	—	0	0	—	0	0	0	0	—	0	—	0	—	—	0	—	—	0	—	0

Praha	0	0	—	0	0	—	0	0	0	0	—	0	—	0	—	—	0	—	—	0	—	0
Bratislava	0	0	—	0	0	—	0	0	0	0	—	0	—	0	—	—	0	—	—	0	—	0
Kosice	0	0	—	0	0	—	0	0	0	0	—	0	—	0	—	—	0	—	—	0	—	0
Wilno	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Torun	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	0	0	0	—	0
Krakow	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Moscow	×	0	—	0	×	—	×	—	0	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—	0
Budapest	0	0	—	0	—	—	0	—	×	×	—	0	0	0	—	—	—	—	—	×	—	0
Modena	0	0	×	0	×	0	×	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0
Bologna	0	0	×	0	×	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	×	0	×	×	×	0
Zagreb	×	0	—	0	0	—	0	—	0	×	—	0	—	—	—	—	—	—	0	0	—	0
Sofia	0	0	—	0	0	—	0	—	0	×	0	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Ottawa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	×	×	0	×	0	0	0	×	0
Washington	×	0	—	0	0	—	0	—	0	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
North Dakota	×	0	—	0	0	—	0	—	0	×	—	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	0
Minnesota	—	0	—	0	0	—	0	—	0	×	—	0	—	—	—	—	—	—	—	×	—	0
Wisconsin	×	×	—	0	0	—	0	—	0	×	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
New Hampshire	×	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	×	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Nebraska	×	0	—	0	0	—	0	—	0	×	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
U. S. Dep. of Agr	[2])	0	×	0	0	—	0	—	0	×	—	[2])	—	—	—	—	—	—	—	×	0	0
New Jersey	×	0	—	0	0	—	×	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	×	—	0
Colorado	×	×	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	×	0	0	0	0	0
Missouri	×	0	×	0	0	×	0	0	0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	×	0	0
Kentucky	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	×	0	0	0	0	0
Virginia	×	0	×	0	0	×	×	0	×	×	0	0	0	×	×	0	×	0	0	×	0	0
Tennessee	0	0	—	0	0	—	0	—	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0
Rehoboth	—	—	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
Kurashiki	0	×	×	×	×	0	0	×	0	0	×	0	0	0	0	0	0	×	×	×	×	0
Gíza	—	—	0	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—

0 = Weed seed. × = Crop seed. — = Attitude unknown.

---

[1]) Crop seed when found in horticultural seed. —

[2]) Whether weed or crop seed is depending on the locality.

Station	Spergula maxima Whe.	Trifolium agrarium L.	Trifolium alexandrinum L.	Trifolium angulatum W. & K.	Trifolium arvense L.	Trifolium filiforme L.	Trifolium fragiferum L.	Trifolium medium L.	Trifolium minus Relh.	Trifolium procumbens L.	Trifolium resupinatum L.	Trifolium striatum L.	Trifolium subterraneum L.	Trifolium supinum Sav.	Trigonella Foenum graecum L.	Trisetum flavescens (L.) PB.	Vicia angustifolia (L.) Reich.	Vicia cracca L.	Vicia narbonensis L.	Vicia pannonica Cr.	Vicia sativa L.	Vicia villosa Roth	Viola tricolor L.
Trondheim	0	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Aas	0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Stockholm	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	×	×	0
Copenhagen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0
Helsinki	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Tallin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	—	—	0	0	0
Riga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	0	×	×	0
Dotnuva	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Dublin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wageningen	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Paris	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Hamburg	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	×	×	×	0
Stettin	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	×	—	—	—	—	0
Danzig	×	0	×	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	×	×	×	×	0
Hannover	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	×	0	—	—	—	—	0
Braunschweig ..	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Halle a/S	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	×	×	×	0
Jena	×	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	×	×	×	0
Pillnitz	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
München	×	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	×	×	×	0
Linz a D.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	×	×	×	×	0
Wien	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	×	×	×	×	0
Brno	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0

Praha	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Bratislava	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Kosice	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Wilno	0	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	0	0
Torun	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Krakow	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Moscow	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Budapest	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	—
Modena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	×	0	×
Bologna	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0	0	0	0	0	0	0
Zagreb	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	—	—	—	—	0
Sofia	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	×	0	0	0	0	0	0	0
Ottawa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0
Washington	0	0	—	—	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	—	0	×	0	—	—	—	—	0
North Dakota ..	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Minnesota	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Wisconsin	0	0	—	—	×	0	0	×	0	0	0	0	0	0	—	0	0	×	—	—	—	—	0
New Hampshire	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	×	0	—	—	—	—	0
Nebraska	0	0	—	—	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
U.S. Dep. of Agr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	×	×	×	0
New Jersey	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Colorado	0	0	×	0	0	0	0	×	×	0	×	×	×	×	×	0	0	0	0	0	×	×	0
Missouri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0
Kentucky	0	0	0	×	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	0
Virginia	0	0	×	0	0	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0
Tennessee	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	—	—	—	0
Rehovot	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Kurashiki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	×
Giza	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—

0 = Weed seed. × = Crop seed. — = Attituae unknown.

beset with obvious defects and uncertainty. For instance, mention may be made that the lists sent out were not provided with author names which — as pointed out by a few partakers in the inquiry — renders the identification of synonyms difficult. Further it may be mentioned that the list of 196 species circulated by the Copenhagen Station by far may claim to be called exhaustive and the minor part only of the Stations have announced their view on the other 1200 species.

Moreover, mention must be made that the answers received are not always absolutely clear so that one or other misunderstanding may have easily slipped in.

Finally, let it be remembered that the last application was sent out three years ago so that, in the meantime, the view of what should be considered as crop seeds and weeds respectively may have undergone some changes. Alone the altered political conditions may be responsible for such.

However, when the material is published in spite of these objections and other sources of error we do it in the hope that, notwithstanding all these shortcomings, it might be of some use to the Seed Testing Stations.

Species considered as crop seed by the below-mentioned Stations except those in the brackets.

The species non-marked are those counted as weeds by all the fifty-two Stations, except those recorded in this List. — The species marked with the sign § are those counted as weeds by the nineteen Stations mentioned on p. . . . ., except those recorded below. — The species marked with the sign + are those counted as weeds by the afore-mentioned nineteen Stations as well as those indicated in the brackets, however with the exception of those recorded outside the brackets.

Alyssum calycinum L.: Colorado.

Amaranthus caudathus L.: Kurashiki.

+ *Andropogon furcatus* (Syn.: A. provincialis Lam.): Kentucky (North Dakota).

+ *Argemone mexicana* L.: Kurashiki (Budapest).

§ *Barbarea praecox* Lge (Syn.: B. vulgaris R. Br. v. acidula Hartm.): Kurashiki.

Briza media L.: Dotnuva.

Bromus hordeaceus L.: Riga.
B. secalinus L.: Modena.
B. sterilis L.: Colorado.
+ *B. unioloides* (Willd.) H. B. K.: Missouri (Torun, Budapest).
§ *Cassia Tora* L.: Kurashiki.
Centaurea cyanus L.: New Jersey.
+ *Chaerophyllum bulbosum* L.: Riga (Budapest).
Cichorium Intybus L.: Moscow.
§ *Coreopsis tinctoria* Nutt.: Kurashiki.
+ *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Richt.: Kentucky (Rehoboth, Giza).
+ *Datura stramonium* L.: Modena (U. S. Dep. of Agr., Giza).
+ *Dipsacus fullonum* Mill.: Kurashiki (Stettin).
§ *D. silvestris* Huds.: Kurashiki.
§ *Euphorbia cyparissias* L.: Kurashiki.
§ *E. marginata* Pursch.: Kurashiki.
§ *Festuca gigantea* (L.) Vill.: Modena.
§ *F. octoflora* Watt.: Missouri.
+ *Gaillardia aristata* Pusch: Kurashiki (North Dakota).
Galega officinalis L.: Modena.
Geum rivale L.: Colorado.
§ *Guizotia oleifera* DC. (Syn.: G. abyssinica [L. fil.] Cass.): Wien.
§ *Helenium tenuifolium* Nutt.: Kurashiki.
+ *Hyoscyamus niger* L.: Kurashiki (Tallinn, Brno, Praha, Bratislava, Kosice, Torun, Budapest, Zagreb).
+ *Kochia scoparia* (L.) Schrad.: Kurashiki (Budapest, Giza).
+ *Lavandula officinalis* Chaix.: Riga (Stettin).
+ *Lepachys pinnata* Torr. & Gray: Kurashiki (Minnesota).
Lychnis flos-cuculi L.: Colorado.
Lycopus europaeus L.: Colorado.
+ *Malva silvestris* L.: Kurashiki (Budapest, Giza).
§ *M. verticillata* L.: Kurashiki.
+ *Medicago arabica* (L.) All.: Colorado (U. S. Dep. of Agr.).
+ *M. denticulata* Willd. (Syn.: M. hispida Gaertn.): Colorado (Tallinn, Torun, Budapest) U. S. Dep. of Agr.).
+ *Muscari comosus* (L.) Mill.: Kurashiki (Budapest).
§ *Nigella damascena* L.: Kurashiki.

+ *Ononis spinosa* L.: Kurashiki (Budapest).
+ *Panicum colonum* L.: Missouri (Aas, U. S. Dep. of Agr., Rehoboth, Giza).
+ *Poa triflora* Gil.: Missouri (Minnesota).
+ *Portulaca oleraea* L.: Riga (U. S. Dep. of Agr., Rehoboth, Giza).
Potentilla anserina L.: Colorado.
P. norvegica L.: Colorado.
P. palustris (L.) Scop.: Colorado.
+ *Poterium sanguisorba* L.: Paris (Moscow, Budapest).
Salvia pratensis L.: Colorado.
S. verticillata L.: Colorado.
Setaria viridis (L.) PB.: Wageningen.
§ *Solidago canadensis* L.: Kurashiki.
+ *Spinacia glabra* Mill.: Linz a. D. (Giza).
Torilis anthriscus (L.) C. C. Gmel.: Colorado.
§ *Tragopogon porrifolius* L.: Kurashiki.
+ *T. pratensis* L.: Kurashiki (U. S. Dep. of Agr.).
+ *Valeriana officinalis* L.: Modena (Brno, Praha, Bratislava, Kosice).
+ *Vicia grandiflora* Scop.: Modena (Sofia, U. S. Dep. of Agr.).
Vicia sepium L.: Jena.
+ *Viscaria vulgaris* Bernh.: Kurashiki (Brno), Praha, Bratislava, Kosice).

Together with the lists several Stations gave certain comments: for instance, the Seed Testing Stations of Stettin and Wien remark that the list circulated in 1936 does not include the names of weed seeds characteristic of South European, Mediterranean and East European provenances, and Linz suggests that the list should be arranged according to flora regions so that the proposed list of weed seeds should give a survey also of the provenances and the species characteristic in this respect.

To this we would like to remark, partly that the material at hand is too incomplete for this purpose and partly that the composition of a provenance list is lying outside the frames of the present task. Such a compilation must be taken up as a special work when the war is over one day and the connection between the members of the International Seed Testing Association from all parts of the world re-estabilished.

Concerning the *definition of crop seeds and weeds* respectively the following quotations should be given:

Aas: »As you may see, we follow in general the same Rules as the Copenhagen Station in respect of distinguishing between extraneous crop seeds and weeds. When, contrary to your Station, we count *Melilotus*, all *Trifolium* species, the *Glyceria* species and some less frequent grass species as crop seeds this is accounted for by the fact that our seed law draws up very narrow limits for the weed seed content of our most important meadow plants. Our general view of the question is that, with our strict seeds act, we should not designate as »weeds» more species than absolutely necessary. According to this principle we consider species of no special harm in field or meadow as extraneous crop seed even though they may not be grown as crop seed or kept on sale. From this point of view it may perhaps look strange that we do not count *Lathyrus* and the *Vicia* species listed as extraneous crop seeds, but the reason is that in Norway these species occur in springwheat where they do not act as weeds only but also spoil the flour.»

Wien: »Meines Erachtens müssten die Samen aller jener Pflanzen, die irgendwo im grösseren Masstabe durch feld- und gartenmässigen Anbau geerntet werden und für Saatzwecke im Handel auf den Markt kommen, als Kultursamen angesprochen werden. Aus den Kulturpflanzen auszuscheiden wären solche Arten, deren Samen von gelegentlich vorkommenden wildwachsenden natürlichen Beständen abgeerntet und in den Handel gebracht werden. Ein Beispiel hierfür wäre z. B. *Trifolium parviflorum*, der von wildwachsenden Beständen auf Salzböden in Ungarn abgeerntet und nach Reinigung auf den Markt angeboten wird.

Aus der Liste II habe ich ein Verzeichnis jener Pflanzenarten zusammengestellt, über deren Kennzeichnung als Kulturpflanze hieramts kein Zweifel besteht, da disse Arten sowohl bei uns, als auch in anderen Ländern für Nutzungszwecke angebaut und ihre Samen auch gehandelt und feilgehalten werden. Bei vielen Arten kommt es allerdings vor, dass sich die wildwachsende Pflanzenform von der kultivierten Abart wesentlich unterscheidet z. B. bei *Cichorium intybus*, am Samen selbst jedoch keine Unterscheidungsmerkmale erkennbar sind. Da ist es natürlich schwer, eine Entscheidung zu treffen. Man wird dann jedenfalls andere Umstäde, wie die Möglichkeit des Vorkommens dieser Pflanzenart in bestimmten Pflanzenassoziationen, heranziehen müssen. Letzten Endes bleibt für solche zweifelhafte Fälle noch immer die Möglichkeit offen, auf einem der nächsten Kongresse eine Diskussion hierüber abzuhalten und eventuell eine Entscheidung durch Abstimmung zu treffen.»

Brno: »Eine Schwierigkeit machen jedenfalls diejenigen Pflanzen, die in Kulturform und auch in wilder Form vorkommen, wobei noch zwei Fälle möglich sind: 1) dass die wilde Form von der Kulturform ganz verschieden ist (z. B. *Daucus carota, Cichorium intybus* und ähnliche), 2) dass die wilde Form von der Kulturform nicht wesentlich verschieden ist (z. B. *Melilotus sp., Medicago lupulina* etc.) und dass die Pflanze nur in gewissen Gegenden gebaut und als Kulturpflanze angesehen wird (z. B. *Poa compressa* etc.). In dem unter 1.) angeführten Falle wird der Samen ohne weiteres als Unkraut betrachtet, in den unter 2.) angeführten Fällen herrscht Unsicherheit.

Auch die in den Internationalen Vorschriften enthaltene Definition der Kultursamen*) gibt zu einer Unsicherheit Anlass, da es nicht immer leicht ist zu beurteilen, ob das Auftreten bestimmter Pflanze im Feldbestande einen *besonderen Schaden verursacht* oder nicht. Dieser Schaden kann z. B. sehr verschieden sein, wenn ein und dasselbe Saatgut zum Futterbau oder zum Samenbau dienen soll.»

Torun: »Die hiesige Station bemerkt, dass man manche Arten der Samen, die sich im Verzeichnisse befinden, auch als fremde Kultursamen betrachten darf; es hängt das davon ab, in welchen untersuchten landwirtschaftlichen Samen dieselben gefunden werden.»

Zagreb: »Als Unkraut betrachte ich in einer Kultur alle Pflanzen, welche die Kulturpflanzen in ihrer Entwicklung stören, ferner welche für die Gesundheit von Menschen und Tieren schädlich sind, und solche, welche durch ihr schnelles Wachsen und die schnelle Vermehrung die Kulturpflanzen verdrängen.»

Dublin: »I have gone over the species of plants enumerated in List II and have selected seeds of the following which I would, in certain well defined circumstances, consider as crop seeds:

Lolium perenne, L. multiflorum, Poa trivialis, Alopecurus pratensis, Medicago lupulina.

For instance if I found seeds of *L. multiflorum, A. pratensis, P. trivialis,* or *M. lupulina* in small amounts, in a sample of *L. perenne* intended for hay to be followed by grazing and would consider these as crop seeds since they would produce plants that could be considered useful for the purpose the *L. perenne* seed was sown, namely for forage.

There are occasions however when this definition of crop seeds would not hold, as for instance if these seeds were present in a sample of *L. perenne* intended for sowing for seed production, a common practice in this country. In such circumstances seeds of these plants would be a decided disadvantage and would reduce the value of the

---

* This definition reads as follows: »Extraneous crop seeds are seeds of other species of cultivated plants, the growth of which in the proposed crop cannot possibly cause any serious damage.»

L. perenne seed crop owing to the fact that extra machining would be required to remove seeds of these species.

In short »other crop seeds» in a sample should only be credited as being of value when they add to -- or at least to not detract from — the value of the sample *for the purpose for which it was intended.*

Bearing that in mind I would remove the five species mentioned in this note as being crop seeds in Ireland.»

North Dakota: »I find it difficult to place all species in one or the other list. *Phalaris arundinacea* in the last few years has become distinctly a crop seed. *Poa palustris* is a very common impurity but is sometimes used commercially. In the last few years several of our native grasses have been harvested in their native state to reseed natural grassland. *Agropyron Smithii* is of special interest in this respect but is also a very common impurity in our samples and a real weed in cultivated ground. *Stipa viridula* is a frequent impurity but a valuable native grass which may become a useful crop plant.»

U. S. Department of Agriculture, Washington D. C.: »In making purity tests we consider as a weed any seed which is not produced commercially as a crop.»

It appears from these quotations that in several cases the limits between crop seeds and weeds are not always strictly defined by the individual Stations so that in fact a species may occur in both groups according to the seed in which it is found or the application of this seed. For easily understandable reasons, such less sharp limits are but little adequate, since information of the intended use of the seed is generally lacking. The idea of compiling lists of what should be counted as crop seeds and weeds respectively on analysing according to the International Rules must therefore in advance be abandoned as impracticable, whereas a reliable survey of those species which are subject to a varying judgment at the different Stations, in connection with a decision to the effect that each of these species should be reported in per cent in the analysis certificates, would contribute essentially towards making the certificates more comparable.

Stockholm proposes that, in addition to such lists, a list of those species which are considered as crop seeds by *all* Stations should be composed, while *Wien, Brno, Praha, Bratislava, Kosice* and *North Dakota* suggest that the intended list of those species which are subject to a varying judgment, should be replaced by a list of crop seeds and that all other species should be considered as weeds.

According to the material at hand and the afore-mentioned considerations, it is apparent that the question is of a rather complicated nature we would therefore like to suggest that the distinction between weeds and extraneous crop seed should be abandoned, as far as the International Analysis Certificates are concerned so that the Certificates should show only the total percentage by weight of all »extraneous seeds» as well as the names of all the seed species occurring in the sample and finally the percentage by weight of each species exceeding a certain limit to be fixed in the International Rules for Seed Testing, e. g. 0,1 %.

Such a simplification of the purity analysis would not likely involve any serious inconveniences but would eliminate an important cause of varying purity results at the different Seed Testing Stations all over the world. Of course, a modification of the existing Rules can only take place once in future when the members of the International Seed Testing Association get the opportunity to meet again and discuss the various problems, but in the meantime nothing will prevent them from giving careful consideration to the question of what points of the Rules should be modified and how such modifications should be formed. No doubt, a preparatory work of this kind would highly promote the re-establishment of the International co-operation. The present proposition is thought as a contribution in this respect.

Copenhagen, the 28th October 1942.

Die Herkunftsbestimmung der Klee- und Grassamen.

Von

Dr. A. GRISCH.

Vorsteher der Eidg. Samenkontrolle in Zürich-Oerlikon.

INHALT.

Seite
Einleitung 149
A. Die wichtigsten Provenienzen, ihre Leit- und Begleitarten 153
    I. Südeuropäische (mediterrane) Provenienz 155
    II. Westeuropäische Provenienz 159
    III. Mitteleuropäische Provenienz 161
    IV. Nordeuropäische Provenienz 163
    V. Osteuropäische Provenienz 163
    VI. Nordamerikanische Provenienz 169
    VII. Südamerikanische Provenienz 173
    VIII. Afrikanische Provenienz 175
    IX. Asiatische Provenienz 175
    X. Australische Provenienz 179
B. Die Unkrautflora und die übrigen Beimengungen der wichtigsten Provenienzen von Handelssaaten 180
    1. *Trifolium pratense* L. Rotklee 181
        I. Rotklee südeuropäischer Herkunft 182
            a. Italienische Herkunft 183
            b. Französische Herkunft 184
        II. Rotklee westeuropäischer Herkunft 194
        III. Rotklee mitteleuropäischer Herkunft 198
        IV. Rotklee nordeuropäischer Herkunft 207
        V. Rotklee osteuropäischer Herkunft 208
        VI. Rotklee nordamerikanischer Herkunft 230
        VII. Rotklee südamerikanischer Herkunft 232
    2. *Trifolium hybridum* L. Bastardklee, Schwedenklee, Alsike 233
    3. *Trifolium repens* L. Weissklee 239
    4. *Trifolium incarnatum* L. Inkarnatklee und *Trifolium Alexandrinum* L. Ägyptischer Klee 246
    5. *Medicago sativa* L. Luzerne 254
        I. Luzerne französischer Herkunft 256
        II. Luzerne italienischer Herkunft 262
        III. Luzerne spanischer Herkunft 268
        IV. Luzerne mitteleuropäischer Herkunft 272
        V. Luzerne osteuropäischer Herkunft 274
        VI. Luzerne nordamerikanischer Herkunft 288
        VII. Luzerne südamerikanischer Herkunft 290
        VIII. Luzerne südafrikanischer Herkunft (Kap-Luzerne) 293
        IX. Luzerne asiatischer Herkunft 295

6. *Medicago lupulina* L. Gelb- oder Hopfenklee 299
7. *Lotus corniculatus* L. Gemeiner Schotenklee, Hornschotenklee 306
8. *Lotus uliginosus* Schkuhr. Sumpfschotenklee. 313
9. *Anthyllis Vulneraria* L. Wundklee 315
10. *Melilotus albus* Desr. Bokharaklee, Weisser Steinklee, Weisser Honigklee 319
11. *Onobrychis viciifolia* Scop. Esparsette (Türkenklee) 321
12. *Hedysarum coronarium* L. »Sulla», Kronenförmiger Hahnenkopf, Spanische Esparsette 329
13. *Arrhenatherum elatius* (L) Mert. &. Koch. Fromental oder Französisches Raigras 330
14. *Dactylis glomerata* L. Knaulgras 333
15. *Lolium multiflorum* Lam. Vielblütiges Raigras 340
    a. *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* (A. Br.) Volkart. Italienisches Raigras 340
    b. *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *Gaudini* Parl. Einjährige Formen des italienischen Raigrases 346
16. *Lolium perenne* L. Englisches Raigras (Deutsches Weidelgrass) 348
17. *Phleum pratense* L. Timothe (Wiesenlichgras) 352
18. *Alopecurus pratensis* L. Wiesenfuchsschwanz 359
19. *Trisetum flavescens* (L.) PB. Goldhafer 362
20. *Festuca pratensis* Huds. Wiesenschwingel 364
21. *Festuca arundinacea* Schreb. Rohrschwingel 367
22. *Festuca rubra* L. Rotschwingel (Roter Schwingel) 368
23. *Festuca ovina* L. Schafschwingel 374
24. *Festuca heterophylla* Lam. Verschiedenblättriger Schwingel 376
25. *Agrostis alba* L. Fioringras 378
26. *Agrostis capillaris* L. Haarästiges Straussgras und *Agrostis canina* L. Hundstraussgras 385
27. *Poa pratensis* L. Wiesenrispengras 387
28. *Poa trivialis* L. Gemeines Rispengras 389
29. Andere *Poa*-Arten 390
    a. *Poa nemoralis* L. Hainrispengras 390
    b. *Poa palustris* L. Sumpfrispengras 391
    c. *Poa compressa* L. Platthalmenrispengras 391
    d. *Poa annua* L. Einjähriges Rispengras 392
30. *Cynosurus cristatus* L. Kammgras 392
31. *Bromus*-Arten, Trespen-Arten 394
    a. *Bromus erectus* Huds. Aufrechte Trespe 395
    b. *Bromus inermis* Leyss. Wehrlose Trespe 396
    c. *Bromus arvensis* L. Ackertrespe 397
32. *Anthoxanthum odoratum* L. Geruchsgras 398
33. *Holcus lanatus* L. Wolliges Honiggras 400

Literaturverzeichnis 402
Erklärung der Tafeln 413

Einleitung.

Die Feststellung der Herkunft (Provenienz) von Handelssaaten liegt sowohl im Interesse der Landwirtschaft, als auch im Interesse des seriösen Samenhandels, steht doch einerseits der Anbauwert des Saatgutes unserer wichtigsten Futterpflanzen in engster Beziehung zu den klimatischen, edaphischen und wirtschaftlichen Verhältnissen ihres Entstehungsortes, während anderseits die einzelnen Provenienzen der Klee- und Grassämereien im Preise sehr oft derart differieren, dass es für weniger seriöse Händler äusserst verlockend und lukrativ ist, billige Provenienzen zur Streckung von teuern zu verwenden oder sie — wie es immer wieder geschieht — unter falscher Deklaration in den Handel zu bringen. Gegen solche Übervorteilungen können sich Saatgutimporteure, Detailhandler und Saatgutverbraucher nur durch Feststellung der Herkunft der ihnen zum Kaufe angebotenen und der ihnen gelieferten Ware schützen.

Die auf dem Weltmarkt kursierenden Klee- und Grassämereien stellen in der Regel Saatgut von sog. Landsorten dar, d. h. von Sorten (Herkünften), die infolge langandauernden, ununterbrochenen Anbaues in ein und derselben Gegend entstanden sind oder sich daselbst »akklimatisiert» haben und sich durch mehr oder weniger einheitliches Aussehen und einheitliche Lebenseigentümlichkeiten auszeichnen. Je nach dem Klima und den übrigen Umweltsfaktoren, denen die durch natürliche Zuchtwahl entstandenen Land- und Lokalsorten ihre besonderen Eigentümlichkeiten verdanken, weisen sie in den wichtigsten Eigenschaften, wie Ertragsfähigkeit, Entwicklungsrhythmus, Winterfestigkeit, Anfälligkeitsgrad für Krankheiten, Widerstandsfähigkeit gegen Frost, gegen Trockenperioden usw., oft sehr grosse Unterschiede auf. Es kann daher weder dem Landwirt, noch dem Samenhändler, der seine Kunden mit Saatgut passender Sorten bedienen möchte, gleichgültig sein, welcher

Provenienz die ihm angebotene und die gelieferte Saatware angehört.

In Handelskreisen begnügte man sich anfänglich damit, die Herkunft der Klee- und Grassämereien auf Grund ihres allgemeinen Aussehens zu ermitteln und legte dabei das Hauptgewicht auf *Farbe, Glanz, Korngrösse, Geruch* und übrige Beschaffenheit des zu beurteilenden Saatgutes. Vermag auch der erfahrene Fachmann tatsächlich manche Provenienzen mit grosser Sicherheit schon am Aussehen zu erkennen, so sind doch die meisten der erwähnten äusseren Merkmale weitgehend von den Witterungsverhältnissen, der Reinigung des Saatgutes u. dgl. m. abhängig. Zudem lassen sie sich leicht durch künstliche Massnahmen (Polieren, scharfes oder weniger scharfes Sortieren etc.) in irreführender Weise verändern.

Als die zweckmässigste und sicherste Grundlage für die Bestimmung der Provenienz von Handelssaaten hat sich bis anhin die im Saatgut regelmässig vorkommende Unkrautflora inklusive alle übrigen Beimengungen, wie Steinchen, Erdbröckchen usw., erwiesen. Prof. Wittmack machte als Erster auf die Möglichkeit der Herkunftsbestimmung von Sämereien anhand der darin enthaltenen Unkräuter aufmerksam. In einer in No. 68 der »Annalen der Landwirtschaft in den königl. preussischen Staaten» erschienenen Abhandlung erklärte dieser Gelehrte im Jahre 1873, dass Rotklee amerikanischer Provenienz sich sehr oft am Vorkommen von Samen der wermutblättrigen Ambrosie (*Ambrosia artemisiaefolia* L.) erkennen lasse. In der Folge beschäftigten sich verschiedene Forscher mit dieser für Landwirtschaft und Handel gleich wichtigen Frage, so Nobbe, Möller-Holst, Jenssen, Stebler, Kirchner, Rostrup, O. Burchard u. a. m.[1] Besonders intensiv widmete sich diesem Studium die von Stebler und später von Volkart geleitete Schweizerische Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich-Oerlikon. Dank seiner starken Inanspruchnahme durch den internationalen Samenhandel und des Zutrauens, das es von jeher in Handelskreisen genoss, war dieses Institut wie kaum ein zweites in der Lage, Erfahrungen auf dem Gebiete der Provenienzbestimmung zu sammeln. Durch Bestimmen der mit viel Mühe und zäher Ausdauer aus noch unbekannten Unkrautsamen oft gezogenen Pflanzen und Durchführung zahlreicher Anbauversuche mit den verschiedenen im Laufe der Zeit im Handel auftauchenden Provenienzen von Klee- und Grasarten, sowie durch die Herausgabe von Samen- und Pflanzensammlungen der in Handelsware vorkommenden Unkräuter hat die Samenkontrolle in Zürich sehr viel zur Förderung der Herkunftsbestimmung von Feldsämereien beigetragen. Die von ihr gesammelten diesbezüglichen Erfahrungen und erzielten Versuchsergebnisse sind grösstenteils in dem heute noch mustergültigen, jedoch längst vergriffenen Werke: »Die besten Futterpflanzen» von STEBLER, SCHRÖTER & VOLKART niedergelegt.

---

[1] Vgl. auch Stebler: »Die Herkunftsbestimmung der Saaten». Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik, Vierter Jahrgang, S. 221 uff., Verlag: Gebr. Borntraeger, Berlin 1906, ferner Literaturverzeichnis in Oberstein: »Herkunftsbestimmung der Kleesaaten», Verlag Paul Parey, Berlin 1916, und G. Gentner: »Die Provenienzbestimmung der Kleesaaten», Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle, Vol. 9, 1937, S. 1 uff., sowie Vol. 10, 1838, S. 503—634.

Anlässlich der ersten internationalen Konferenz für Samenprüfung (Hamburg 1906) hielt STEBLER einen Vortrag, betitelt: Die Herkunftsbestimmung der Saaten». Bei dieser Gelegenheit fasste er die Gebiete, welche Feldsämereien für den Weltmarkt produzieren, in sieben Hauptgruppen zusammen und stellte für jede von ihnen eine Liste der sogenannten Leit- und Begleitarten auf. Diese Listen der Provenienzunkräuter dienten hernach, zusammen mit dem erwähnten Werk: »Die besten Futterpflanzen», vielfach als Ratgeber und Wegweiser bei der Feststellung der Herkunft von Saatgut.

Auf der dritten internationalen Konferenz für Samenprüfung (Kopenhagen 1921) referierte VOLKART über die gleiche Frage. Er hob besonders hervor, dass bei der Feststellung der Provenienz von Sämereien ausser den charakteristischen Arten, den sog. Leitarten, auch alle übrigen Unkrautsamen, d. h. die Begleitsamen, ferner die im Saatgut vorkommenden Erd- und Steinpartikelchen, die Bruchstückchen von Muschel- und Schneckenschalen, sowie Tausendkorngewicht, Farbe, Korngrösse und sonstige Beschaffenheit der Saatware selbst, mehr als bisher der Fall war, mit zu berücksichtigen seien. Anlässlich des vierten internationalen Kongresses für Samenprüfung in Cambridge (1924) legte VOLKART sodann ein vollständiges Programm für die von ihm drei Jahre zuvor angeregte methodische Bearbeitung der verschiedenen Herkünfte der wichtigsten Klee- und Grassämereien vor. Diesem Programm gemäss sollte nicht nur festgestellt werden, was für Unkrautsamen sich in den untersuchten authentischen Proben vorfinden, sondern für jede Art auch notiert werden, in welcher Menge oder Dominanz (Anzahl Körner pro kg.) sie darin auftritt. Zudem sollte für jede Unkrautart die Häufigkeit ihres Auftretens (Konstanz oder Frequenz) in Ware ein und derselben Herkunft ermittelt werden. Die Anregung VOLKARTS fand lebhaften Anklang und so sind seither von verschiedenen Fachkollegen Herkunftsbestimmungen nach diesem oder einem nur unwesentlich abgeänderten Plane durchgeführt worden. Man gelangte so zu einem umfangreichen und zumeist auch wertvollen Material, das als »Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten» weiteren Kreisen zugänglich gemacht und von G. GENTNER in den beiden in der Fussnote auf Seite 150 erwähnten Abhandlungen grösstenteils verarbeitet wurde.

Einem von Fachkollegen wiederholt geäusserten Wunsche entsprechend, sollen nun im Anschluss an die zusammenfassende Arbeit GENTNERS die von STEBLER s. Zt. aufgestellten Provenienzlisten neu, in umgearbeiteter und ergänzter Form, in der Mitt. der Intern. Vereinigung für Samenkontrolle (I. V. f. S.) veröffentlicht werden.

Ebenso wichtig wie das Vertrautsein mit den für die einzelnen Herkunftsgruppen charakteristischen Leit- und Begleitarten ist für die rasche und sichere Feststellung der Provenienz die Kenntnis der normalen Zusammensetzung der Unkrautflora und der sonstigen für die einzelnen Herkünfte typischen Verunreinigungen sowie die Kenntnis der je nach Jahrgang, Kultur- und Gewinnungsmethode, Reinheitsgrad etc. aufstehenden Abweichungen (Latituden). Um dem Analytiker die Lösung seiner oft recht difficilen, zeitraubenden und verantwortungsvollen Aufgabe einigermassen zu erleichtern, soll daher im Anschluss an die Unkräuterlisten der Provenienzgruppen noch eine kurze Übersicht der Unkrautflora aller wichtigen Provenienzen geboten und durch einige Beispiele aus unserer Praxis erläutert werden, unter gleichzeitigem Hinweis auf die einschlägige Literatur.

A. Die wichtigsten Provenienzen, ihre Leit- und Begleitarten.

Der Anbauwert unserer Futterpflanzen steht, wie bereits erwähnt, im engsten Zusammenhang mit dem Klima, den edaphischen und den wirtschaftlichen Verhältnissen ihres Entstehungsortes. Diese Momente, vor allem das Klima und nicht die politische Zugehörigkeit des Produktionsortes zu diesem oder jenem Lande, müssen daher für die Einteilung und Abgrenzung der Provenienzgruppen ausschlaggebend sein. Auch liegt es in der Natur der Sache selbst begründet, dass die Abgrenzung der Provenienzgruppen und Herkunftsgebiete keine starre Linie, ähnlich einer politischen Grenze, sein kann. Das Sprichwort: »*Natura non facit saltus*» gilt nicht zuletzt auch für die Verbreitung der Provenienzunkräuter und für die natürliche Zusammensetzung der Unkrautflora von Saatwaren. Entsprechend dem langsamen Ausklingen der einzelnen Arten und dem Ineinandergreifen der verschiedenen Florengebiete wird namentlich die Bestimmung der Provenienz von Saatgut aus benachbarten, klimatisch und edaphisch ineinander übergehenden Gebieten oft recht erschwert, wenn nicht ganz verunmöglicht. So stösst besonders die Abgrenzung der südeuropäischen von den westeuropäischen und der mitteleuropäischen von den osteuropäischen Herkünften nicht selten auf erhebliche Schwierigkeiten. Dies veranlasste s. Zt. OBERSTEIN,[1] die Einführung der Begriffe »mittel- bis osteuropäisch» und »atlantisch-mediterran» vorzuschlagen.

Zweifelsohne liesse sich auf diese Weise die Bestimmung der Provenienz mancher europäischer Herkünfte wesentlich erleichtern, m. E. jedoch nicht ohne der Sache selbst zu schaden und eine gewisse Erlahmung auf dem Gebiete der Provenienzbestimmung herbeizuführen. Wo naturbedingte Verhältnisse eine scharfe Abgrenzung der Herkunftsgebiete und die sichere Feststellung der Provenienz von Saatwaren, selbst bei Untersuchung von mehr als einer Probe vorschriftsgemässer Grösse, nicht gestatten, darf man den sich bietenden Schwierigkeiten nicht durch Einführung elastischer Begriffe ausweichen. In solchen Fällen wird es besser sein, klare, konventinonelle Vereinbarungen zwischen den interessierten Kreisen zu treffen, so wie es seinerzeit anlässlich des internationalen Kongresses für Samenkontrolle in Wageningen (1931), im Einverständnis mit den Vertretern des Grosshandels und im Interesse aller Beteiligten, für einzelne Rotklee- und Luzerneprovenienzen geschah (vgl. Lit. No. 41).[1]

---

[1] OBERSTEIN O.: »Herkunft der Kleesaaten». Berlin 1916.

Die von STEBLER aufgestellte, von WEINZIERL & GENTNER für Europa ergänzte Liste der Provenienzen hat sich im grossen und ganzen bewährt. Wir halten uns daher soweit als möglich an diese Einteilung und fassen die derzeitigen Produktionsgebiete von Klee- und Grassämereien wie folgt zusammen:

I. Südeuropäische Provenienz.

II. Westeuropäische Provenienz.

---

[1] In ähnlicher Weise liesse sich noch manches, das weder im Interesse der Landwirtschaft noch des Samenhandels liegt, oder das die einheitliche Begutachtung ein und derselben Provenienz erheblich erschwert, beseitigen oder doch in wirksamer Weise bekämpfen. So sollten sich die Internationale Vereinigung für Samenkontrolle und die Spitzenverbände des Internationalen Samenhandels einmal dahin verständigen, dass noch nicht akklimatisierter Nachbau einer importierten Landsorte, die im Anbauwert minderwertiger ist als die alte einheimische, nicht mit deren Namen belegt werden darf. Es ist z. B. nicht gerechtfertigt, in Südfrankreich geernteten frischen Nachbau von argentinischer Luzerne als »*Provencer*» in den Handel zu bringen. Erst wenn der authentische Nachweis dafür erbracht ist, dass sich die mit der fremden Landsorte eingeschleppten und für diese charakteristischen Unkrautsamen am neuen Anbauort dauernd eingebürgert haben und dass die aus dem Nachbau des Importes hervorgehenden Kulturpflanzen im wesentlichen die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die alte einheimische, bewährte Sorte, verdient der Nachbau die gleiche Beachtung und Bezeichnung wie diese. Unter »*Provencer*», »*Südfranzösischer Luzerne*», »*Schwarzwälder Rotklee*» usw. versteht der Käufer, sei er Landwirt oder Händler, eine Landsorte von ganz *bestimmten* Eigenschaften und nicht etwa nur Saatgut, das in Südfrankreich oder im Schwarzwald gewachsen ist, bezw. aus diesen Gegenden importiert wurde. Erweist sich die gelieferte Provenienz auf dem Felde als minderwertig und unecht, so schadet dies sowohl dem guten Rufe der alten Landsorte, als auch der Lieferfirma.

Zum Schutze ihrer bewährten und gesuchten Landsorten von Klee- und Grassämereien haben schon verschiedene Staaten zur sog. Färbemethode mit oder ohne gleichzeitiger Plombierung der für den Export bestimmten, bezw. der vom Auslande importierten Ware Zuflucht genommen. Leider kann aber auch diese staatliche Massnahme nicht zur vollen Auswirkung gelangen, da es bereits möglich ist, künstlich gefärbtes Saatgut wieder zu entfärben (vgl. Lit. No. 42).

III. Mitteleuropäische Provenienz:

1. Zentraler Teil,
2.. Westlicher Teil,
3.. Östlicher Teil,
4. Nördlicher Teil.

IV. Nordeuropäische Provenienz.
V. Osteuropäische Provenienz.
VI. Nordamerikanische Provenienz.
VII. Südamerikanische Provenienz.
VIII. Afrikanische Provenienz.
IX. Asiatische Provenienz.
X. Australische Provenienz.

I. Südeuropäische (mediterrane) Provenienz.

(Südfrankreich, Italien, Spanien, die Teile der Balkanhalbinsel mit mediterranem Klima und die Atlasländer [Nordafrika].)

Die südeuropäischen Herkünfte von Saatwaren sind vor allem charakterisiert durch ihren Gehalt an Samen von Unkräutern, die zu ihrem Gedeihen regenarme, sonnenreiche Sommer, milde Winter und reichliche Niederschläge während der kühleren Jahreszeit benötigen. Von den Leit- und Begleitarten dieser Provenienzen seien erwähnt:

Althaea hirsuta L. hin und wieder in südfranzösischer Luzerne.

Ammi majus L. (= *Apium Ammi* Crantz) häufig in südfranzösischer, italienischer und spanischer Luzerne.

Andropogon halepensis (L.) Brot. ziemlich oft in italienischer und spanischer Luzerne; selten und mehr vereinzelt in Luzerne südfranzösischer und in Rotklee italienischer Herkunft (vgl. Gruppe V, VII & IX).

Arthrolobium scorpioides Desv. (= *Coronilla scorpioides* L.) in südeuropäischem Luzerne- und Rotkleesaatgut häufig, hin und wieder auch in *Trifolium alexandrinum* und in Kanariensaat aus den Atlasländern (vgl. Gruppe IX).[1]

Asphodelus tenuifolius Cav. (= A. *fistulosus* L. *β. tenuifolius* (Cav.) Fiori) vereinzelt in *Trigonella foenum graecum* L. aus dem südlichen Mittelmeergebiet.

Bunias Erucago L. hin und wieder in südfranzösischer Esparsette.

Bupleurum protractum Link & Hoffm. (= *B. lancifolium* Hornem.) in *Trifolium alexandrinum* aus Marokko und in Leinsaaten aus den südlichen Mittelmeerländern.

---

[1] Nach freundl. Mitteilung von Prof. Dr. TRAIAN SAVULESCU (Bukarest) kommt *Arthrolobium scorpioides* auch in der Süd-Dobrogea und Süd-Oltenia vor.

Bartsia Trixago L. hie und da in Saatwicken aus dem Balkan.

Centaurea aspera L. typisch für Rotklee und Luzerne südeuropäischer, besonders südfranzösischer Herkunft, fehlt in mittelfranzösischem Saatgut.

Centaurea Calcitrapa L. ab und zu in Luzerne und Rotklee italienischer und südfranzösischer Herkunft (vgl. Gruppe VII & IX).

Centaurea melitensis L. hin und wieder in italienischer Luzerne, häufig in argentinischer (vgl. Gruppe VII).

Centaurea salmantica L. (det. von Prof. Dr. W. Koch, Zürich) hie und da in *Trifolium alexandrinum* aus Marokko; von O. Nieser auch in Kanariensaat gleicher Herkunft vorgefunden.

Centaurea solstitialis L. fast regelmässig in Rotklee und Luzerne südfranzösischer, italienischer und spanischer Herkunft (vgl. Gruppe V, VII & IX).[1]

Cephalaria transsilvanica (L.) Schrader in Rotklee- und Luzernesaatgut südeuropäischer (besonders italienischer) Herkunft, selten auch in ungarischem und rumänischem (vgl. Gruppe V und Lit. No. 41).

Chrysanthemum coronarium L. (= *Pinardia coronaria* Less.) in nordafrikanischem *Trifolium alexandrinum*, marokkanischem und sizilianischem Flachs.

Coronopus procumbens L. hie und da in *Trifolium alexandrinum* aus den Atlasländern.

Crepis setosa Haller (= *Barkhausia setosa* Lam. & DC.) oft in italienischen und südfranzösischen Sämereien, besonders in italienischem Weiss- und Schotenklee, in südfranzösischem Knaulgras und südfranzösischer Esparsette; hie und da auch in Rotklee und Luzerne ungarischer, bezw. osteuropäischer Herkunft.

Crupina vulgaris Cass. hin und wieder in südfranzösischem Fromental; von Kurt Meyer vereinzelt auch in türkischen Leinsaatrückständen vorgefunden.

Cuscuta arabica Fres. häufig in *Trifolium alexandrinum* aus Ägypten.

Cynodon Dactylon (L.) Pers. selten in Klee und Luzerne südfranzösischer, italienischer und spanischer Herkunft; bisweilen in südosteuropäischen und amerikanischen Saaten (vgl. Gruppe VII).[2]

Eruca vesicaria (L.) Cav. ssp. *sativa* (Miller) Thellung vereinzelt in Luzerne südfranzösischer und italienischer Herkunft, häufig in Turkestaner- und kleinasiatischer Luzerne (vgl. Gruppe IX).

Galega officinalis L. *ziemlich häufig* in Rotklee und Luzerne *italie-*

---

[1] Kommt nach Prof. Savulescu (Bukarest) im Banat in Luzerne- und Kleefeldern vor (Vgl. Lit. No. 41).

[2] Nach freundl. Mitteilung von Ing. Stéfa Miler (Zagreb 1938) pflegt *Cynodon Dactylon* nicht als Unkraut in Rotkleesaatgut aus Jugoslavien aufzutreten, sondern nur vereinzelt in Luzernesamen aus dem äussersten Süden dieses Landes.

nischer Herkunft, seltener in südfranzösischer und westeuropäischer, *häufig* dagegen in *osteuropäischer* Saatware (vgl. Gruppe V).

Hedysarum coronarium L. Charaktersame für Rotklee und Luzerne *italienischer* Herkunft, hin und wieder auch in *Trifolium alexandrinum* aus den Atlasländern.

Heliotropium europaeum L. ab und zu in Rotklee und Luzerne südfranzösischer Herkunft, seltener in italienischer und ganz selten in ungarischer Saatware (vgl. Gruppe V und Lit. No. 41).

Helminthia echioides Gärtner (= *Picris echioides* L.) meist zahlreich und in der Regel in Begleitung von *Arthrolobium scorpioides*, *Centaurea solstitialis* und anderer mediterraner Arten in Rotklee und Luzerne südeuropäischer Provenienz; vereinzelt auch in Saatgut aus Mittelfrankreich und England, hier oft zusammen mit *Petroselinum segetum*.[1]

Hirschfeldia incana (L.) Lagrèze-Fossat (= *Erucastrum incanum* Koch) vereinzelt in südfranzösischer Luzerne.

Lathyrus Aphaca L. ziemlich häufig (meist Bruchstücke) in Rotklee und Luzerne italienischer Herkunft; hin und wieder auch in Saatware südfranzösischer, west-, mittel- und osteuropäischer Provenienz, besonders in böhmischen und ungarischen Kleesaaten.

Lavatera trimestris L. in *Trifolium alexandrinum* aus Marokko.

Linaria chalepensis (L.) Miller hin und wieder in Saatwicken aus dem Balkan.

Lotus ornithopodioides L. ab und zu in Luzerne und Rotklee *italienischer* Herkunft. Samen dieser mediterranen Art haben wir bis anhin nur in italienischer Saatware und in *Trifolium alexandrinum* aus den Atlasländern vorgefunden.

Malope malacoides L. vereinzelt in südfranzösischer Luzerne (selten).

Malva Nicaeensis All. hie und da in Saatwicken aus dem Balkan.

Malva parviflora L. hin und wieder in *Trifolium alexandrinum* aus den Atlasländern (Vgl. Gruppe VIII).

Melilotus sulcatus Dsf. hin und wieder in italienischer Luzerne, kann in enthülstem Zustande bisweilen leicht mit *Melilotus indicus* verwechselt werden.

Nigella damascena L. hie und da in Rotklee und Luzerne italienischer und französischer Herkunft.

Ononis Natrix L. hie und da in südfranzösischer Luzerne und in mittelfranzösischem Rotklee.

Panicum Crus galli L. (= *Echinochloa Crus galli* L.) oft in italienischen, spanischen, süd- und mittelfranzösischen Klee- und Luzernesaaten, seltener in mittel-, sehr häufig und meist auch stärker vertreten in osteuropäischer Ware (vgl. Gruppe V, VI & IX).

---

[1] Vgl. Beschlüsse der I. V. f. S., Kongress in Wageningen (1931). Lit. No. 41. I. V. f. S., Vol. 3, p. 89.

Panicum eruciforme Sibth. & Sm. (= *P. Isachne* Roth) sehr selten in spanischer Luzerne (vgl. Gruppe IX).

Phalaris brachystachys Link ab und zu in italienischem Rotklee, sizilianischer Leinsaat und *Trifolium alexandrinum* aus Algier und Marokko (vgl. Gruppe IX).

Phalaris paradoxa L. ziemlich oft in Rotklee und Luzerne *italienischer* Herkunft (vgl. Gruppe IX).

Picris stricta Jord. häufig in südfranzösischem, bisweilen auch in italienischem Rotklee- und Luzernesaatgut.

Plantago indica L. (= *Plantago arenaria* Waldst. & Kit.) hie und da in südfranzösischer Luzerne, aber auch in osteuropäischen Saaten (ungarischer Rotklee, bulgarische Luzerne etc.).

Plantago suffruticosa Lam. (= *Plantago Cynops* auct.) ziemlich oft in Rotklee und Luzerne mittäglicher, besonders südfranzösischer Herkunft.

Rapistrum rugosum (L.) All. ab und zu in Rotklee und Luzerne südfranzösischer, seltener in Saatware italienischer Herkunft, bisweilen auch in argentinischer Luzerne.

Reseda Phyteuma L. hie und da in Luzerne und Knaulgras südfranzösischer Herkunft, bisweilen auch in ungarischen Rotklee- und Luzernesaaten (vgl. Gruppe V).[1]

Rubus sp. Samen von *Rubus* kommen häufig in südfranzösischer Luzerne vor, seltener in Rotklee und Luzerne italienischer, west-, mittel-, ost- und nordeuropäischer Herkunft.

Rumex pulcher L. hie und da in südfranzösischer Luzerne, in Flachs aus dem südlichen Mittelmeergebiet, sowie in Flachs und Luzerne argentinischer Provenienz (vgl. Gruppe VII & IX).

Salvia Sclarea L. hie und da in südfranzösischer Luzerne (vgl. Gruppe IX).

Salvia Verbenaca L. ziemlich häufig in italienischer Luzerne, bisweilen auch in südfranzösischer und anatolischer.

Scabiosa maritima L. (*det. v. Dr. Thellung, Zürich, 1916*) ziemlich oft in südfranzösischer Luzerne, in italienischer dagegen sehr selten und meist zusammen mit typisch italienischen Unkräutern.

Torilis nodosa (L.) Gärtner oft in Luzerne und Rotklee italienischer, südfranzösischer und spanischer Herkunft, bisweilen auch in Saaten aus Mittel- und Westfrankreich, sowie aus England; selten in Saatware rumänischer Herkunft, ziemlich häufig in *Trifolium alexandrinum* aus den Atlasländern.[2]

---

[1] Nach SAVULESCU (Bukarest), gleich wie *Reseda lutea*, in ganz Rumänien verbreitet; vgl. Lit. No. 41.

[2] Kommt nach SAVULESCU (Bukarest) in der Moldova, Bucovina und Dobrogea vor.

Trifolium Loiseleurii Rouy (= *Tr. angustifolium* L. ssp. *purpureum* Gib. et Belli) in *Hedysarum coronarium* italienischer Herkunft, ab und zu auch in italienischen und südfranzösischen Rotklee- und Luzernesaaten.

Trifolium subterraneum L. hin und wieder in Rotklee mittäglicher und mittelfranzösischer Herkunft.

Trifolium supinum Savi (= *Tr. echinatum* Marsch.-Bieb.) Charaktersame für Rotklee und Luzerne *italienischer* Herkunft (vgl. Lit. No. 26, S. 63/64).[1]

Tunica prolifera (L.) Scop. hie und da in süd- und mittelfranzösischem Rotklee (wenn weniger gut gereinigt!).

II. Westeuropäische Provenienz.

(Grossbritannien, Westfrankreich, Belgien, Niederlande.).

Die Unkrautflora der westeuropäischen Herkünfte zeichnet sich — dem ozeanischen Klima entsprechend — durch eine Reihe wintergrüner (überwinternder einjähriger) Unkräuter aus, die den strengeren Winter des kontinentalen Ostens nicht oder nur schlecht ertragen, wie *Petroselinum segetum*, *Alopecurus myosuroides*, *Valerianella*- und die in Handelssaaten am häufigsten vorkommenden *Geranium*-Arten. Charakteristisch für sie ist auch das Fehlen typisch süd- und osteuropäischer Unkräuter. Nur Samen von *Helminthia echioides* und *Torilis nodosa* treten vereinzelt in Rotklee und Luzerne westfranzösischer und englischer Herkunft auf, besonders in trockenen Jahren.

Zu den wichtigsten Leit- und Begleitarten der westeuropäischen Provenienzen zählen:

Ajuga Chamaepitys (L.) Schreber hie und da in Rotklee westeuropäischer Herkunft und in Saatgut aus den wärmeren Gegenden Mitteleuropas; seltener in südfranzösischer, italienischer und ungarischer Saatware.[2]

Alopecurus myosuroides Hudson (= *A. agrestis* L.) häufig in westeuropäischen Saaten; die meist entspelzten Früchte dieser Grasart kommen aber ab und zu auch in mittel- und südfranzösischer Luzerne, in italienischem Rotklee, in Esparsette etc. vor.

---

[1] Von uns bis anhin *nur* in Rotklee und Luzerne italienischer Herkunft vorgefunden. Nach Gentner (Lit. No. 3, 9, S. 40) sollen Samen dieser Art auch in Luzerne jugoslavischer Herkunft vorkommen(?).

[2] Nach Savulescu (Bukarest) wird diese in den Steppen der Donau-Ebene und in der Dobrogea vorkommende Art in Bessarabien durch *Ajuga Chia* Koch ersetzt.

Bupleurum rotundifolium L. in west- und südwesteuropäischem Saatgut von Klee- und Grasarten häufiger als in mittäglicher, mittel- und osteuropäischer Saatware.

Carduus nutans L. oft in *Bromus erectus* südwesteuropäischer Herkunft, ab und zu auch in mittelfranzösischem und italienischem Rotklee und in rumänischer Luzerne etc.

Crepis biennis L. besonders in Klee- und Grassaaten west- und südwesteuropäischer Herkunft, aber auch in solchen aus dem westlichen und südwestlichen Teil Mitteleuropas ziemlich häufig; seltener in osteuropäischen Saaten.

Geranium dissectum L. häufig in westeuropäischen Saaten, in dänischem Rotklee, Weissklee und *Lolium perenne;* auch in mitteleuropäischen Saaten nicht selten.

Geranium molle L. häufig in Saatgut von Klee- und Grasarten westeuropäischer Herkunft, ferner in solchem aus dem nördlichen Mitteleuropa, besonders in schlesischem Rotklee; hie und da auch in *Lolium perenne* neuseeländischer, sowie in Saaten polnischer und böhmischer Herkunft.

Geranium pusillum L. häufig in westeuropäischen Saaten, ferner in dänischem Weissklee, sowie in schlesischem und polnischem Rotklee.

Lactuca saligna L. oft in westfranzösischem Rotklee, hin und wieder auch in ungarischem und rumänischem Saatgut.

Linaria Elatine (L.) Miller (= *Kickxia Elatine* (L.) Dum.) ziemlich oft in west-, mittel- und südfranzösischem Saatgut von Rotklee, Weissklee und Luzerne, weniger häufig in rumänischem Rotklee.

Malva moschata L. hie und da in mittelfranzösischen, südfranzösischen und italienischen Luzernesaaten.

Ononis repens L. (= *O. procurrens* Wallr.) ab und zu in westfranzösischem Rotklee.

Petroselinum segetum (L.) Koch (= *Carum segetum* Benth. & Hook.) häufig in Rotklee- und Luzernesaatgut aus Westfrankreich, oft auch in englischen, südfranzösischen und italienischen Saaten.[1]

Sanguisorba minor Scop. ziemlich häufig in Klee- und Grassaaten aus Westeuropa, besonders in solchen französischer Herkunft.

Sherardia arvensis L. häufiger in westeuropäischer und dänischer Saatware als in süd- und osteuropäischem und in überseeischem Saatgut.

Silene conica L. ab und zu in französischem Inkarnatklee; nach Poelt vereinzelt auch in ungarischem.

---

[1] Nach Savulescu (Bukarest) ist *Petroselinum segetum* (L.) Koch noch *nie* in Rumänien gefunden worden. Die Angabe in Lit. No. 3, C IV, S. 94, über das Vorkommen von *Petroseninum segetum* in Rotklee rumänischer Provenienz muss auf Irrtum beruhen.

Silene gallica L. bisweilen in Rotkleesamen west- und mittelfranzösischer Herkunft, aber auch in chilenischem Rotklee, in Engl. Raigras (*Lolium perenne*) aus Neuseeland und in syrischen Saaten.

Teucrium Botrys L. ziemlich häufig in Rotklee und Luzerne aus Mittelfrankreich, nicht selten aber auch in Saatgut aus den milderen Gegenden Mitteleuropas, sowie in italienischen und südfranzösischen Saaten.

Thrincia hirta Roth (= *Leontodon nudicaulis* (L.) Banks ssp. *taraxacoides* (Vill.) Schinz & Thellung) häufig in Saatgut von Rotklee westeuropäischer Herkunft, ab und zu auch in Saaten aus den wärmeren Gegenden Mitteleuropas, besonders in solchen aus dem westlichen Teil; ferner in *Lolium perenne* aus Neuseeland.

Torilis Anthriscus (L.) Gmelin in westeuropäischen und dänischen Kleesaaten ziemlich häufig.

Valerianella dentata (L.) Pollich (= *V. Morisonii* DC.) in west- und mittelfranzösischem Rotklee häufig, aber auch in südfranzösischem Knaulgras, in mitteleuropäischem Bastardklee und rumänischem Saatgut von Rotklee und Luzerne vorkommend; in westeuropäischen Saaten häufiger als in osteuropäischen.

Verbena officinalis L. in westeuropäischem Saatgut von Klee und Luzerne im allgemeinen häufiger und in grösserer Menge vorkommend als in ost- und südeuropäischem; bisweilen auch in amerikanischen Saaten anzutreffen.

Xeranthemum cylindraceum Sm. ziemlich bezeichnend für Rotkleesamen aus Mittel- und Westfrankreich.

III. Mitteleuropäische Provenienz.

Kennzeichnend für die Unkrautflora der Klee- und Grassämereien mitteleuropäischer Herkunft ist in erster Linie das Fehlen von Unkräutern und Beimengungen, die für Saatgut anderer Provenienzgruppen, so namentlich für die süd-, ost- und westeuropäischen Herkünfte, charakteristisch sind.

Da Mitteleuropa sowohl zeitlich als auch örtlich grosse klimatische Gegensätze aufweist und mit seinen westlichen Gebietsteilen (Rheingegend) noch fast in das atlantische Klimagebiet, mit Böhmen, Mähren und Schlesien dagegen in das osteuropäische Kontinentalklima hineinragt, ist auch die Unkrautflora der mitteleuropäischen Saatware je nach deren Herkunft sehr verschieden. Dabei spielt freilich auch die geologische Unterlage eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Zu den wichtigsten Unkräutern der Klee- und Grassämereien mitteleuropäischer Herkunft zählen:

Anthemis arvensis L. häufig in Rotklee, Weissklee, Gelbklee, Timothe, Knaulgras, Wiesenschwingel, Rotschwingel und Schafschwingel europäischer Herkunft.

Anthyllis Vulneraria L. vereinzelt vorkommend, vor allem in Rotklee kalkärmerer Gebiete (vgl. Gruppe I. II, III u. V).

Arnoseris minima (L.) Schweigger & Körte (= *A. pusilla* Gärtner) oft in Grassämereien, die in Waldschlägen & dgl. gesammelt werden, bisweilen auch in Rotklee und Sumpfschotenklee europäischer Herkunft.

Chenopodium album L. in Saatgut von Klee- und Grasarten fast immer vorhanden (Kosmopolit, vgl. Gruppe V).

Chrysanthemum Leucanthemum L. häufig in Rotklee- und Grassaaten, besonders in Timothe.

Chrysanthemum maritimum (L.) Pers. (= *Matricaria inodora* L.) in Saaten aus dem östlichen und nördlichen Mitteleuropa häufiger als in solchen aus dem südlichen und westlichen Teil, häufig in dänischem Rotklee.

Crepis biennis L. hie und da in Klee-, Luzerne- und Grassaaten (vgl. Gruppe II).

Daucus Carota L. in den Saaten aus den wärmeren Gegenden Mitteleuropas im allgemeinen zahlreicher vorhanden als in denjenigen aus dem nördlichen und nordwestlichen Teil.

Lotus corniculatus L. häufig, besonders in Kleesaaten aus dem westlichen Teil Mitteleuropas.

Lapsana communis L. oft in Rotklee- und Grassaaten mitteleuropäischer Herkunft, meist jedoch nur in geringer Zahl vorkommend.

Ornithopus perpusillus L. in europäischem Schafschwingel fast immer anzutreffen, bisweilen auch in Saatgut von Sumpfschotenklee.

Picris hieracioides L. häufig in mitteleuropäischem Saatgut von Rotklee und Luzerne, ab und zu auch in Saaten süd-, ost- und westeuropäischer Herkunft.

Plantago lanceolata L. ständiger Begleiter der mitteleuropäischen Saaten, meist stark vertreten.

Potentilla argentea L. in Rotklee, Weissklee, Timothe und Fioringras europäischer Herkunft, im Gegensatz zu *Potentilla norvegica* der amerikanischen Saaten (vgl. Gruppe IV und VI).

Prunella vulgaris L. häufig in Klee- und Grassaaten.

Rumex crispus L. & *R. obtusifolius* L. oft in grosser Zahl in Klee- und Grassaaten, aber auch in anderen Provenienzen meist vorhanden.

Salvia pratensis L. in Rotklee und Luzerne mitteleuropäischer Herkunft ziemlich häufig.

Scleranthus annuus L. bisweilen in Klee- und Grassaaten europäischer Herkunft.

Spergula arvensis L. in deutschen Waldsaaten fast regelmässig vorhanden, nicht selten auch in Rotklee aus Mittel-, Nord- und Osteuropa.

Viola tricolor L. häufig in Klee- und Grassaaten, oft in grosser Zahl, so besonders in manchen Rotkleepartien schlesischer Herkunft (vgl. Lit. No. 44 u. 36, Vol. 10).

Charakteristisch für die Saaten und insbesondere für Rotklee mitteleuropäischer Herkunft ist in der Regel auch der verhältnismässig hohe Gehalt an Samen von *Trifolium repens, Tr. hybridum, Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius, Lolium perenne, L. multiflorum, Festuca pratensis* u. dgl. m.

IV. Nordeuropäische Provenienz.

(Mittel- und Nordschweden, Norwegen, Finnland, Nordrussland.)

Die Unkrautflora dieser Provenienzgruppe ist — wie schon Volkart betonte — gekennzeichnet durch das Vorwalten der ausdauernden Arten, das mehr vereinzelte Vorkommen von *Plantago lanceolata* und das starke Zurücktreten oder gänzliche Fehlen der Samen von Unkräutern mit etwas grösserem Wärmebedürfnis, wie *Lotus corniculatus, Anthyllis Vulneraria, Daucus Carota, Crepis tectorum, Medicago sativa, Thrincia hirta, Panicum Crus galli, Setaria glauca, Cichorium Intybus* u. a. m. Diese Arten werden hier vielfach durch solche ersetzt, die in Mitteleuropa auf feuchten Wiesen und in Wiesenmooren vorkommen, so durch:

Achillea Ptarmica L.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Filipendula Ulmaria (L.) Maxim.
Galium uliginosum L.
Rumex domesticus Hartm.
Stellaria Dilleniana Mönch (= *St. palustris* Retz.) u. a. m.

Besonders charakteristisch für Saatgut nordeuropäischer Provenienz ist das sehr häufige Auftreten von Samen des Haus-Ampfers (*Rumex domesticus* Hartm.), die grosse Ähnlichkeit mit denjenigen von *Rumex obtusifolius* aufweisen und sich von diesen nicht immer mit ausreichender Sicherheit unterscheiden lassen (vgl. Lit. No. 143, Taf. XXVI, ferner No. 114 und 119).

V. Osteuropäische Provenienz.

(Mittel- und Südrussland (inkl. Sibirien), Polen, Baltische Randstaaten, Rumänien, Slovakei, Ungarn, der zum Einzugsgebiet der Donau gehörende Teil Jugoslaviens, Bulgarien.)

Die osteuropäischen Herkünfte sind charakterisiert durch das

Vorkommen von Unkräutern, die dem von Westen nach Osten immer ausgesprochener werdenden kontinentalen Klima mit seinen grossen jährlichen Temperaturschwankungen, seinen strengen Wintern und zum Teil warmen, trockenen Sommern mehr oder weniger angepasst sind. Zu den Leit- und Begleitarten dieser Provenienz zählen:

Allium angulosum (det. von Dr Thellung, Zürich 1915) hin und wieder in ungarischer Luzerne.

Amarantus retroflexus L. häufig und meist in erheblicher Zahl in ungarischem, rumänischem und südrussischem Klee- und Luzernesaatgut, aber auch in andern Provenienzen.

Amethystea coerulea L. in sibirischem Rotklee (vgl. Lit. No. 3, 3 (15—16—17), S. 28/29 und Vol. 7, S. 6).

Andropogon halepensis (L.) Brot. in neuerer Zeit ab und zu auch in Luzerne osteuropäischer (ungarischer, rumänischer, bulgarischer, jugoslavischer und südrussischer) Herkunft vorgefunden (vgl. Gruppe I, VII & IX).

Anthemis austriaca Jacq. oft in osteuropäischen, besonders in ungarischen Klee- und Grassämereien.

Anthemis ruthenica Marsch.-Bieb. bisweilen in Klee und Luzerne osteuropäischer, besonders ungarischer Herkunft.

Atriplex hastatum L. oft in Luzerne und Rotklee aus Ungarn, Rumänien und Südrussland.

Atriplex patulum L. häufig und meist zahlreich in Rotklee- und Luzernesaatgut aus Ungarn, Polen, Rumänien und Südrussland.

Axyris amarantoides L. hin und wieder in Rotkleesaaten aus Sibirien und Nordrussland, sowie in solchen nordamerikanischer Herkunft (nach Clark erst seit 1886 in Canada).

Ballota nigra L. besonders in osteuropäischem, vor allem in ungarischem Rotklee- und Luzernesaatgut.

Berteroa incana (L.) DC. in Rotklee- und Luzernesaatgut osteuropäischer Herkunft, vor allem in Saaten aus Russland und aus der Ukraine; weniger häufig in ungarischen und rumänischen Saaten; hie und da auch in schlesischem[1] und dänischem Rotklee.

Bifora radians Marsch.-Bieb. in osteuropäischer Tricurwicke, seltener in Luzerne.

Brassica elongata Ehrh. in ungarischer und südrussischer Luzerne.

Brassica juncea (L.) Cosson hie und da in Rotklee- und Luzernesamen ungarischer und südrussischer Herkunft (vgl. Gruppe IX).

Bupleurum tenuissimum L. ziemlich häufig in ungarischer Luzerne und ungarischem Rotklee.

Camelina Alyssum (Miller) Thellung (= *C. dentata* Pers. = *C. foetida*

---

[1] Nach frdl. Mitteilung v. Dr. W. Grosser, Breslau.

Fries) in osteuropäischen Klee- und Grassämereien, hie und da auch in amerikanischen Saaten.

Camelina microcarpa Andrz. (= *C. sativa* (L.) Crantz ssp. *microcarpa* Andrz.) hin und wieder in Klee- und Grassämereien osteuropäischer Herkunft, so in Rotklee- und Luzernesaatgut aus Ungarn, Südrussland und Polen, in polnischem und russischem Weissklee etc., bisweilen auch in Saaten amerikanischer Herkunft und in Turkestaner Luzerne.

Carduus acanthoides L. in osteuropäischen Saaten, besonders in russischem (ukrainischem) und in ungarischem Rotklee und in ungarischer Luzerne.

Caucalis daucoides L. häufiger in osteuropäischer als in westeuropäischer Saatware.

Centaurea Cyanus L. ziemlich oft in ungarischer Luzerne und in osteuropäischem Rot- und Wundklee, seltener in mittel- und westeuropäischen Klee- und Grassaaten.

Centaurea maculosa Lam. ssp. *micranthos* (Gmelin) Gugler, in rumänischen und ungarischen Rotklee- und Luzernesaaten (vgl. Lit. No. 69).

Centaurea pannonica (Heuff.) Hay. häufig in Luzernesaatgut ungarischer Herkunft. Am Samen lässt sich diese Subvarietät von *Centaurea Jacea* L. unseres Erachtens nicht mit Sicherheit als solche erkennen.

Cephalaria transsilvanica (L.) Schrader ausser in Saatgut von Rotklee und Luzerne südeuropäischer Herkunft hie und da auch in ungarischer, rumänischer und südrussischer Saatware.[1]

Cerinthe minor L. hin und wieder in rumänischem, ungarischem und polnischem Rotklee.

Chenopodium album L. in Saatgut osteuropäischer Herkunft fast regelmässig und meist auch in grösserer Zahl als in westeuropäischem anzutreffen (Kosmopolit).

Cirsium lanceolatum (L.) Hill. bisweilen stark vertreten in südrussischem Rotklee (vgl. Gruppe VII).

Conium maculatum L. häufig in Rotklee- und Luzernesaatgut ungarischer, polnischer und südrussischer Herkunft, bisweilen auch in rumänischen, bulgarischen und jugoslavischen, selten und nur vereinzelt in westeuropäischen und italienischen Saaten.

Conringia orientalis (L.) Dumort. hie und da in ungarischem Rotklee, sowie in mitteleuropäischen und nordamerikanischen Saaten.

Coronilla varia L. in osteuropäischem (ungarischem, rumänischem und südrussischem) Saatgut von Rotklee und Luzerne häufiger als in westeuropäischem. Oft finden sich Samen dieser Leguminose auch in Saatware aus den wärmeren und kalkreicheren Gegenden von Mittel-, West- und Südeuropa (besonders in italienischen Provenienzen, vgl. Gruppe I).

---

[1] Vgl. Lit. No. 41 u. 69.

Crepis tectorum L. in osteuropäischen Saaten häufiger als in westeuropäischen.

Cuscuta arvensis Beyrich ziemlich oft in osteuropäischen (ungarischen, rumänischen und russischen) Klee- und Luzernesaaten (vgl. Gruppe VI).

Delphinium Consolida L. ziemlich bezeichnend für osteuropäische Saaten, besonders für Rotklee- und Luzernesamen ungarischer und südrussischer Herkunft.

Delphinium orientale J. Gay (= *Consolida orientalis* (J. Gay) Schrödinger), nach Gerhardt & Zoltan[1] ist diese Art charakteristisch für ungarische Herkunft und tritt in mittel- und südungarischen Saaten oft massenhaft auf.

Elsholtzia Patrini Aschers. (= *E. cristata* Willd.) in Siebenbürger Rotklee.

Falcaria vulgaris Bernh. (= *F. Rivini* Host) vereinzelt in Rotklee- und Luzernesaaten aus Ungarn, Rumänien und Südrussland, ab und zu auch in andern Herkünften vorkommend.

Galega officinalis L. in osteuropäischen Rotklee- und Luzernesaaten häufiger als in süd- und westeuropäischen, öfters in italienischem und jugoslavischem Rotklee (vgl. Gruppe I).

Galeopsis Ladanum L. häufiger in osteuropäischen als in mittel-, west- und südeuropäischen Rotklee- und Luzernesaaten.

Galium tricorne Stokes dann und wann in osteuropäischen Rotklee- und Luzernesaaten, in Trieurwicken etc. (vgl. Gruppe IX).

Glaucium corniculatum (L.) Curtis typisch für Saatgut von Rotklee und Luzerne osteuropäischer (ungarischer, rumänischer, südrussischer) Herkunft; auch in marokkanischer Leinsaat und in *Trifolium alexandrinum* aus den Atlasländern vorgefunden.

Heliotropium europaeum L. hin und wieder in ungarischer Luzerne, charakteristisch jedoch für südeuropäische (italienische und französische) Saaten.[2]

Hibiscus Trionum L. typisch für Rotklee- und Luzernesaatgut ungarischer, nordost-jugoslavischer, südost-polnischer, rumänischer und südrussischer Herkunft (vgl. Gruppe IX).

Hyoscyamus niger L. charakteristisch für Rotklee- und Luzernesamen osteuropäischer, besonders südrussischer, polnischer und ungarischer Provenienz.

Lactuca Serriola L. (= *L. Scariola* L.) hin und wieder in südrussischem und rumänischem Saatgut von Rotklee und Luzerne, häufiger aber noch in süd- und westeuropäischen Saaten, bisweilen auch in nord- und südamerikanischen.

---

[1] Gerhardt, G. & Zoltan, Zs., Erläuterungen zu der von der staatlichen Samenkontrolle in Budapest herausgegebenen Samensammlung der wichtigsten Unkräuter des ungar. Klees und der ungar. Luzerne.

[2] Vgl. Lit. No. 41.

Lappula echinata Gilib. (= *Echinospermum Lappula* Lehm.) häufig in osteuropäischen Saaten, bisweilen auch in west- und südeuropäischen, sowie in nordamerikanischen (vgl. Gruppe IX).

Lathyrus Aphaca L. in ungarischer Trieurwicke und ungarischen Kleesaaten (vgl. Gruppe I).

Lathyrus hirsutus L. in ungarischen Trieurwicken, rumänischem Rotklee und in Saatwicken aus der Levante.

Leonurus Marrubiastrum L. in Rotklee und Luzerne ungarischer Herkunft.

Lepidium campestre (L.) R. Br. häufig in Rotklee- und Luzernesaatgut osteuropäischer Herkunft, dann und wann aber auch in Saatware aus dem übrigen Europa und aus Amerika.

Lythrum Hyssopifolia L. Kapseln und Samen dieses Unkrautes finden sich oft in osteuropäischem Rotklee- und Luzernesaatgut, nicht selten auch in Rotklee und Luzerne südamerikanischer Provenienz (vgl. Gruppe VII).

Malva silvestris L. häufig und meist zahlreich vertreten in russischem und rumänischem Rotklee aus dem Schwarzerdegebiet, oft aber auch in ungarischen, mittel-, süd- und westeuropäischen Klee- und Luzernesaaten.

Marrubium vulgare L. hin und wieder in Rotklee und Luzerne ungarischer, rumänischer, bulgarischer und südrussischer Herkunft, aber auch in Saaten süd- und westeuropäischer, sowie süd- und nordamerikanischer Provenienz anzutreffen.

Melandrium album (Miller) Garcke in osteuropäischem Klee- und Luzernesaatgut häufiger und meist in grösserer Menge vorkommend als in west-, süd- und mitteleuropäischem; nach W. Grosser sehr häufig in schlesischem Rotklee, hin und wieder auch in amerikanischen Saaten.

Melandrium noctiflorum (L.) Fries (= *Silene noctiflora* L.) hin und wieder in Rotklee, Luzerne und Esparsette aus Mittel- und Osteuropa, ferner in Luzerne aus Kleinasien, in Rotklee, Luzerne, Bastardklee, Weissklee, Melilotenklee, sowie in Gras-, Getreidearten und Flachs nordamerikanischer Herkunft (vgl. Gruppe VI).

Nigella arvensis L. ziemlich typisch für Rotklee- und Luzernesaatgut osteuropäischer Herkunft, besonders für polnische, ungarische und südrussische Saatware. Kommt nach Oberstein in schlesischem Rotklee nicht vor (vgl. Lit. No. 84).

Panicum Crus galli L. in ost- und südosteuropäischen Saaten häufiger und in der Regel auch zahlreicher vertreten als in andern Herkünften; zählt zu den wichtigen Begleitarten der Luzerne ungarischer und südrussischer Provenienz (vgl. Gruppe I, VI & IX).

Panicum Ischaemum Schreber ex Schweigger (= *P. lineare* Krocker = *Digitaria filiformis* Koeler) häufig in Rotklee und Luzerne südrussischer Herkunft (vgl. Gruppe VI).

Panicum miliaceum L. oft in Rotklee- und Luzernesaaten aus Ungarn, Rumänien und Südrussland, hie und da aber auch in südeuropäischen Saaten (vgl. Gruppe IX).

Panicum sanguinale L. (= *Digitaria sanguinalis* Scop.) häufig in Rotklee- und Luzernesaatgut aus Ungarn und Südrussland, bisweilen auch in andern Provenienzen.

Papaver somniferum L. ziemlich oft in Rotklee und Luzerne osteuropäischer Herkunft, besonders in russischen, polnischen und ungarischen Saaten, bis vor Kriegsausbruch selten in andren Herkünften vorkommend.

Polygonum lapathifolium L. em. Koch in osteuropäischen Saaten häufiger als in westeuropäischen.

Prunella laciniata L. (= *P. alba* Pallas) oft in ungarischem und rumänischem Rotklee, kommt aber auch in mittel-, süd- und westeuropäischen Provenienzen vor.

Reseda Phyteuma L. Samen dieser südeuropäischen Pflanzenart kommen, gleich wie diejenigen von *Heliotropium europaeum* und *Cephalaria transsilvanica*, bisweilen auch in ungarischen und rumänischen Saaten vor (vgl. Gruppe I).[1]

Rumex odontocarpus Sandor (= *R. stenophyllus* Led. = *R. biformis* Menyh.) charakteristisch für osteuropäisches Saatgut, insbesondere für ungarische Luzerne.

Salsola collina Pall. in Rotklee aus Sibirien (vgl. Lit. No. 3, Vol. 7, S. 6).

Salsola Kali L. ab und zu in Luzerne ungarischer, rumänischer und südrussischer Herkunft, am häufigsten jedoch in überseeischer Saatware (vgl. Gruppe VI, VII & VIII).

Salvia Ethiopis L. ost-mediterrane Art, typischer Begleiter der pontischen und pannonischen Federgrassteppen; hie und da in bulgarischer Luzerne.

Salvia silvestris L. (= *S. nemorosa* × *pratensis*) in ungarischen und rumänischen Rotklee- und Luzernesaaten, sowie in litauischem Rotklee, in Luzerne aus Russland, Turkestan, Kleinasien und Südfrankreich.

Salvia verticillata L. in osteuropäischem Saatgut von Rotklee, Inkarnatklee und Luzerne häufiger als in westeuropäischem.

Scutellaria scordiifolia Fisch. ex Schrank, nach KAMENSKY (Lit. No. 3, Vol. 7, S. 6) charakteristisch für sibirischen Rotklee.

Setaria italica (L.) Pal. häufig in osteuropäischem Saatgut, insbesondere in Rotklee und Luzerne südrussischer, rumänischer und ungarischer Herkunft, aber auch in südeuropäischen und amerikanischen Saaten vorkommend.

---

[1] Vgl. Lit. No. 41.

Setaria glauca (L.) Pal. in osteuropäischen Saaten viel häufiger und in der Regel auch zahlreicher als in west- und südeuropäischen.

Setaria viridis (L.) Pal. häufig in Rotklee- und Luzernesaaten osteuropäischer Provenienz (Kosmopolit).

Sideritis montana L. hie und da in Rotklee und Luzerne osteuropäischer Herkunft, besonders in ungarischen und südrussischen Saaten, selten in französischer Luzerne.

Silene dichotoma Ehrh. wenn zahlreich vorhanden *typisch für osteuropäische*, besonders für russische und polnische *Provenienzen*, in geringen Mengen bisweilen auch in italienischen, sowie in mittel- und westeuropäischen Saaten vorkommend, vor allem in Nachbau von osteuropäischem Rotklee; hin und wieder auch vereinzelt in amerikanischen Saaten.

Solanum nigrum L. em. Miller bezeichnend für *osteuropäische* Saaten, oft in ungarischen Luzerne- und Rotkleesamen, seltener in amerikanischen.

Stachys annuus L. häufiger in ost- als in westeuropäischer Saatware, ziemlich oft in ungarischem Inkarnatklee, sowie in ungarischem, rumänischem und südrussischem Rotklee- und Luzernesaatgut.

Thlaspi arvense L. in osteuropäischen Klee- und Grassämereien besonders häufig.

Thymelaea Passerina (L.) Cosson et Germain (= *Th. arvensis* Lam. = *Passerina annua* Wikstr.) hie und da in Klee und Luzerne osteuropäischer (rumänischer, ungarischer) Herkunft (vgl. Lit. No. 3, I, S. 23 und 69, S. 55).

Trifolium angulatum Waldst. & Kit. bisweilen in Weissklee, Rotklee und Luzerne ungarischer Herkunft.

Trifolium parviflorum Ehrh. hin und wieder in Luzerne, Rotklee und Weissklee ungarischer Provenienz (vgl. Lit. No. 3, I, S. 24 und No. 69); wird bisweilen auch zur Fälschung von Weisskleesamen benutzt.

Trigonella Besseriana Sér. charakteristisch für Luzernesamen ungarischer Provenienz (vgl. Lit. No. 69, S. 15 u. 26).

Vaccaria pyramidata Medik. (= *V. parviflora* Mönch) bezeichnend für Rotklee und Luzerne osteuropäischer, besonders ungarischer, rumänischer, polnischer und südrussischer Herkunft (vgl. Gruppe IX).

Vicia lathyroides L. Samen dieser frühblühenden Pflanze finden sich ab und zu in Knaulgras, Luzerne, Wund- und Inkarnatklee ungarischer Provenienz, ferner in Schafschwingel aus Norddeutschland.

VI. Nordamerikanische Provenienz.

(Vereinigte Staaten und Kanada.)

Bei Klee- und Grassämereien nordamerikanischer Herkunft bietet die Feststellung der Provenienz in der Regel keine Schwierigkeiten. Die Unkrautflora dieser Saaten ist meist so reich an

Leitarten, dass man selbst bei Ware von hochprozentiger Reinheit und bei Gemengen mit Saatgut anderer Herkunft schon in einer mässig grossen Probe Unkräuter findet, die für amerikanisches Saatgut typisch sind.

Als Leit- und Begleitarten der nordamerikanischen Saaten kommen besonders in Betracht:

Amarantus retroflexus L. häufig in Klee- und Grassaaten, zumal in Timothe und Bastardklee (vgl. Gruppe V).

Ambrosia artemisiaefolia L. (= *A. elatior* L.) in Rotklee, Bastardklee, Melilotenklee, Timothe etc., in manchen Jahren häufig; spezifisch amerikanischen Ursprungs; soll nacht POELT, wenn gleich selten, auch in ungarischem Inkarnatklee vorkommen (vgl. Lit. No. 89, S. 65). Nach LENGYEL hat sich dieses amerikanische Unkraut seit einigen Jahren in Ungarn stark vermehrt. Auch wir fanden in neuer Zeit Samen von dieser Art in *Anthyllis vulneraria* und namentlich in *Lotus corniculatus* ungarischer Herkunft vor.

Anthemis Cotula L. oft in Klee- und Grassaaten nordamerikanischer Herkunft, aber auch in südamerikanischen und europäischen Saaten (vgl. Gruppe V & VII).

Apium leptophyllum (DC.) F. Muell. (= *A. Ammi* Urban) hie und da in *Cynodon Dactylon* amerikanischer Herkunft (vgl. Gruppe VII).

Bromus japonicus Thunb. häufig in amerikanischem Wiesenschwingel, bisweilen auch in europäischen Saaten.

Carex cephalophora Mühlb. häufig in Timothe, Wiesenrispengras, Wiesenschwingel, Fioringras und Knaulgras.

Carex retroflexa Mühlb. (= *C. rosea* var. *retroflexa* Torr.) in Wiesenrispengras.

Carex straminea Willd. in Wiesenschwingel.

Carex vulpinoidea Michx. in *Cynodon Dactylon*, Timothe und Platthalmrispengras; in Timothe oft in erheblicher Zahl.

Cenchrus tribuloides L. (= *C. pauciflorus* Benth.) hie und da in nordamerikanischem Rotklee- und Luzernesaatgut, fast immer enthülst! Nach PETERY (vgl. Gruppe VII) auch charakteristisch für argentinische Luzerne aus dem »Westen von Buenos Aires, Norden und Mitte der Pampa und Süden von Cordoba» (Litt. No. 3, I, S. 73).

Cuphea viscosissima Jacq. in Rotklee (selten).

Cuscuta arvensis Beyrich in Rotklee- und Luzernesaatgut nordamerikanischer Herkunft in manchen Jahren häufig, bisweilen auch in europäischen, besonders osteuropäischen Saaten.

Diodia teres Walt. in Saatgut von *Lespedeza striata*.

Erysimum cheiranthoides L. in nordamerikanischem Saatgut von Rotklee, Bastardklee, Timothe, Schafgarbe etc. häufig, auch in ost- und nordosteuropäischen Saaten nicht selten.

Euphorbia Préslii Guss. (= *E. nutans* Lagasca) ziemlich häufig in Rotkleesamen nordamerikanischer Herkunft.

Geranium carolinianum L. hin und wieder in Wiesenschwingel und Fromental amerikanischer Herkunft.

Geum flavum (Porter) Bicknell (det. von Prof. Dr. W. Koch, Zürich) hin und wieder in nordamerikanischer Luzerne.

Geum Virginianum L. hie und da in Timothe.

Glyceria nervata Trin. (= *Panicularia nervata* (Willd.) Kuntze) hin und wieder in Wiesenrispengras, Bastardklee und Timothe.

Grindelia squarrosa Dunal (= *G. pentagona* Engelm.) oft in Saatgut von Luzerne und Melilotenklee.

Hedeoma hispida Pursh hie und da in Wiesenrispengras.

Hedeoma pulegioides (L.) Pers. (= *Melissa pulegioides* L.) hie und da in Klee- und Grassaaten.

Helianthus annuus L. häufig in Luzernesamen, ab und zu in Rotkleesamen nordamerikanischer Herkunft, bisweilen auch in europäischer Esparsette.

Iva xanthifolia Nutt. in Klee- und Grassämereien.

Koellia flexuosa (Walt.) Mac M. (= *Pycnanthemum linifolium* Pursh = *P. flexuosum* (Walt.) P. S. P.) in Grassämereien, besonders in Fioringras, häufig.

Lepidium virginicum L. in Saatgut von Rotklee, Bastardklee, Timothe, Knaulgras, Wiesenschwingel, Fioringras, Wiesenrispengras etc. häufig.

Lespedeza striata Hook. & Arn. hie und da in Fromental und Wiesenschwingel.

Lotus americanus (Nutt.) Bisch. (= *Hosackia Purshiana* Pursh) hin und wieder in amerikanischen Rotklee- und Luzernesaaten, sowie in *Bromus inermis*.

Melandrium noctiflorum (L.) Fries (= *Silene noctiflora* L.) aus Europa eingeschleppt; in nordamerikanischen Klee- und Grassämereien des Westens seltener als in denjenigen des Ostens (vgl. Gruppe V).

Nepeta cataria L. bisweilen in Rotklee, Luzerne, Bastardklee, Weissklee, Melilotenklee und Timothe. Hie und da auch in europäichen (besonders osteuropäischen) und in asiatischen Saaten.

Panicum capillare L. in Gras- und Kleesämereien häufig.

Panicum clandestinum L. hie und da in Wiesenschwingel.

Panicum Crus galli L. hin und wieder besonders in Rotklee und Luzerne (vgl. Gruppe V).

Panicum dichotomum L. (= *P. lanuginosum* Ell. = *P. pubescens* Lam.) in Timothe, Fioringras, Knaulgras und Wiesenrispengras ziemlich häufig.

Panicum Ischaemum Schreber ex Schweigger (= *Digitaria filiformis* Koeler = *P. lineare* Krocker = *P. humifusum* Kunth) ab und zu in Rotkleesaaten nordamerikanischer Herkunft (vgl. Gruppe V).

Panicum virgatum L. in Luzerne (selten).

Parsonsia petiolata (L.) Rushby (= *Cuphea viscosissima* Jacq.) in Rotklee (selten).

Paspalum ciliatifolium Michx. (= *P. setaceum* Michx.) hie und da in Rotklee, Luzerne, Wiesenschwingel und Fioringras.

Paspalum dilatatum Poir. hin und wieder in Saatgut von *Lespedeza striata* vorgefunden.

Phacelia magellanica Coville (= *Ph. circinata* Jacq.) von Dr. OBERSTEIN in *Trifolium hybridum* aus dem Staate Oregon, U. S. A., gefunden (Siehe Lit. No. 149).

Physalis lanceolata Michx. hie und da in Rotklee und Wiesenschwingel.

Physalis virginiana Miller in Saatgut von Bluthirse (*Panicum sanguinale*) vorgefunden.

Plantago aristata Michx. (= *P. Patagonica* Jacq. var. *aristata* Gray) in Rotklee, Wiesenschwingel, Fioringras und Timothe häufig (vgl. Gruppe VII).

Plantago rhodosperma Decaisne (det. v. *U. S. Dep. of Agric. in Washington)* in Wiesenschwingel und Luzerne; in neuerer Zeit selten mehr anzutreffen.

Plantago Rugélii Decaisne in Klee- und Grassämereien sehr häufig.

Plantago virginica L. in Wiesenschwingel, Wiesenrispen- und Fioringras.

Polygonum Persicaria L. in Kleė- und Grassämereien nordamerikanischer Herkunft häufig, aber auch in europäischen Saaten sehr verbreitet.

Potentilla norvegica L. (= *P. monspeliensis* L.) im allgemeinen typisch für Klee- und Grassämereien nordamerikanischer Herkunft, kommt aber auch in nordeuropäischen (finnischen) Saaten vor, jedoch selten.

Ranunculus parviflorus L. aus Europa eingeschleppt; in Texas-Luzerne vorgefunden, kommt auch in europäischen und in neuseeländischen Saaten vor.

Rosa arkansana Porter & Coult. ab und zu in Luzerne, Gras- und Getreidearten.

Rudbeckia hirta L. in Rotklee, besonders häufig in Fioringras und Timothe.

Rumex altissimus Wood in Wiesenrispengras.

Salsola Kali L. hie und da in Samen von Luzerne, Melilotenklee etc. (vgl. Gruppe V, VII & VIII).

Salvia lanceolata Willd. vereinzelt in Luzerne und Wiesenschwingel.

Setaria viridis (L.) Pal. besonders in Rotklee und Melilotenklee nordamerikanischer Herkunft häufig (Kosmopolit, vgl. Gruppe V).

Sida spinosa L. hie und da in nordamerikanischem Rotklee.

Sisyrinchium angustifolium Mill. ab und zu in Wiesenrispengras.

Solanum Carolinense L. ab und zu in Rotklee nordamerikanischer Herkunft.

Spermolepis divaricatus (Walt.) Britton (= *Apium divaricatum* Wood) det. v. Dr. THELLUNG (Zürich) hie und da in Wiesenschwingel.

Tradescantia virginiana L. (= *T. virginica* L.) in Wiesenschwingel (selten).

Trifolium variegatum Nutt. (det. v. Dr. THELLUNG, Zürich) in Bastardklee.

Verbena angustifolia Michx. ab und zu in Rotklee und Timothe.

Verbena hastata L. hie und da in Rotklee- und Grassämereien.

Verbena stricta Vent. in Timothe, Weissklee, Luzerne, Fioringras und *Cynodon Dactylon* amerikanischer Provenienz vorgefunden.

Vulpia octoflora (Walt.) Rydb. (= *Vulpia tenella* Heynh. = *Festuca octoflora* Walt. = *F. tenella* Wild.) in Fioringras häufig; hie und da auch in Timothe und Wiesenrispengras.

VII. Südamerikanische Provenienz.

(Chile, Argentinien.)

Die Unkrautflora der südamerikanischen Herkünfte von Klee- und Grassämereien ist reich an mediterranen Arten. Zu ihren wichtigsten Leit- und Begleitarten zählen:

Ammi Visnaga (L.) Lam. oft in chilenischem Rotklee, in argentinischer und südafrikanischer Luzerne, selten in südfranzösischer; ab und zu auch in italienischem Weissklee.

Andropogon halepensis (L.) Brot. hin und wieder in argentinischer Luzerne (vgl. Gruppe I).

Apium leptophyllum (DC.) F. Muell. (= *A. Ammi* Urban). Samen dieser im wärmeren Amerika und in Australien einheimischen, in Südeuropa nur adventiv vorkommenden Umbellifere, finden sich hie und da in »argentinischem Raigras» (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees) und in *Cynodon Dactylon* amerikanischer Herkunft vor.

Brassica Rapa L. var. *campestris* (L.) Koch häufig in Luzerne und Flachs argentinischer und in Rotklee chilenischer Provenienz, oft auch in australischen, afrikanischen und europäischen Saaten.

Bromus unioloides (Willd.) H. B. K. (= *B. Schraderi* Kunth) = *Ceratochloa australis* Sprgl. häufiges Unkraut in argentinischen und südafrikanischen Luzernesaaten. Nach B. RANSOM (Lit. No. 3, Vol. 9, S. 65/67) bisweilen auch in Luzerne nordamerikanischer Herkunft.

Centaurea melitensis L. häufig in »argentinischem Raigras» (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees) und in Luzerne argentinischer Herkunft (vgl. Gruppe I).

Centaurea solstitialis L. oft in argentinischer Luzerne (vgl. Gruppe I).

Cirsium lanceolatum (L.) Hill. häufig in argentinischer Luzerne, aber auch in europäischen Klee- und Luzernesaaten (vgl. Gruppe V).

Cuscuta racemosa Mart. in chilenischem Rotklee oft massenhaft vorkommend, mit diesem nach Europa (Ungarn, Rumänien, Südrussland, Deutschland, Italien, Südfrankreich etc.) verschleppt und hier seit langem eingebürgert.

Cynosurus echinatus L. hie und da in chilenischem Knaulgras, sowie in *Lolium multiflorum* und Rotklee italienischer Herkunft.

Kochia hyssopifolia Schrader (det. v. Dr. Thellung, Zürich; test. E. C. Leonard, Washington) (= *Suaeda hyssopifolia* Pall. = *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze) häufig in argentinischer Luzerne, selten in südafrikanischer, ab und zu in anatolischer Luzerne (vgl. Gruppe IX).

Lythrum Hyssopifolia L. hin und wieder in Luzerne argentinischer Herkunft, selten in nordamerikanischem Rotklee (vgl. Gruppe V).

Medicago arabica (L.) Hudson (= *M. maculata* Willd.) häufig in chilenischem Rotklee und argentinischer Luzerne, selten in französischen und italienischen Saaten.

Medicago hispida Gärtner (= *M. denticulata* Willd.) in chilenischen Rotklee- und Luzernesaaten, bisweilen auch in süd- und westeuropäischen.

Medicago minima (L.) Desr. in chilenischem Rotklee.

Melilotus indicus (L.) All. (= *M. parviflorus* Desf.) sehr häufig in Luzerne argentinischer und in Rotklee chilenischer Herkunft, sowie in »argentinischem Raigras» (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees) (vgl. Gruppe VIII & IX).

Navarretia intertexta Benth. & Hook. (= *Gilia intertexta* Steud.) (det. v. E. Brown, Washington). Bisweilen in »argentinischem Raigras (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees).

Phalaris angusta Nees (det. v. Dr. Thellung, Zürich) bisweilen in »argentinischem Raigras» (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees).

Phalaris minor Retz. (= *Ph. capensis* Thunb.) hin und wieder in »argentinischem Raigras» (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees, vgl. Gruppe IX).

Plantago Patagonica Jacq. var. *typica* Speg. in Luzerne argentinischer Herkunft (am Samen wohl kaum zu unterscheiden von *P. Patagonica* Jacq. var. *aristata* Gray, bezw. *P. aristata* Michx.).

Rumex pulcher L. in Luzerne argentinischer Provenienz (vgl. Gruppe I & IX).

Salsola Kali L. var. *tenuifolia* G. F. W. Meyer (= *S. Kali* var. *Tragus* Moq. = *S. pestifer* A. Nels.) oft in argentinischer Luzerne, hier stärker vertreten als in Kap-Luzerne (vgl. Gruppe V, VI & VIII).

Silybum Marianum Gärtn. öfters in La Plata Flachs.

Trifolium tridentatum Lindl. (det. v. E. Brown, Washington) in argentinischem Raigras» (*Lolium multiflorum* Lam. var. *brasilianum* Nees). Nach Hillman & Henry (Lit. No. 3, 3 (6), S. 19) auch in Rotklee aus Oregon.

VIII. Afrikanische Provenienz.

(Südafrika.)

In den letzten Jahrzehnten hat auch Südafrika bisweilen grössere Mengen von Luzernesaatgut auf den Weltmarkt gebracht. Die Unkrautflora dieser unter dem Namen »Kap-Luzerne» gehandelten Ware stimmt sehr weitgehend mit derjenigen der argentinischen Luzerne überein. Die meisten Leit- und Begleitarten der argentinischen Luzerne kommen auch in der südafrikanischen vor, so:

Ammi Visnaga (L.) Lam.
Atriplex roseum L. (= *A. album* Scop.).
Bromus unioloides (Willd.) H. B. K. (= *B. Schraderi* Kunth = *Ceratochloa australis* Sprgl.).
Chenopodium album L.
Cichorium Intybus L.
Cynodon Dactylon (L.) Pers.
Malva parviflora L.
Melilotus indicus (L.) All. (= *M. parviflorus* Desf.).
Phalaris minor Retz. (= *Ph. capensis* Thunb.).
Plantago lanceolata L.
Polygonum aviculare L.
Salsola Kali L. selten (vgl. Gruppe V—VII).
Setaria viridis (L.) Pal.
Vulpia bromoides (L.) Dumort. usw.

Von den Leitarten der argentinischen Luzerne sind uns bis jetzt in der Kap-Luzerne nie begegnet: *Kochia hyssopifolia* Schrad. und *Centaurea melitensis* L.

Trotz der grossen Übereinstimmung der Unkrautflora dieser beiden Provenienzen, ist es bei Berücksichtigung aller Merkmale und namentlich auch des Mineralbesatzes dem geübten Analytiker in der Regel dennoch möglich, die südafrikanische Luzerne mit genügender Sicherheit von der argentinischen zu unterscheiden.

IX. Asiatische Provenienz.

(Kleinasien, Syrien, Turkestan, Iran [Persien].)

Die Unkrautflora des Saatgutes aus Vorder-Asien setzt sich vorwiegend aus typisch mediterranen Arten zusammen. Sie steht in vielen Beziehungen derjenigen der südeuropäischen Provenienz sehr nahe, ohne jedoch den kontinentaleren Charakter ihres Herkunftsgebietes zu verleugnen. Dieser kommt umso deutlicher zum Ausdruck, je östlicher das Ursprungsland der Saatware liegt.

Wichtige Leit- und Begleitarten der asiatischen Provenienz sind:

Alhagi camelorum Fisch. oft in Turkestaner Luzerne (vgl. Taf. VI, Fig. 1).

Andropogon halepensis (L.) Brot. in syrischer und Iran-Luzerne (vgl. Gruppe I).

Arthrolobium scorpioides DC. in persischer und in syrischer Luzerne (vgl. Gruppe I).

Avena sterilis L. ab und zu in syrischer Wicke, in Flachs aus der Türkei und aus den südlichen Mittelmeerländern.

Beta trigyna W. & K. ab und zu in syrischer Wicke.

Brassica juncea (L.) Cosson häufig in Turkestaner Luzerne, in indischem Flachs und in Klee- und Luzernesaatgut osteuropäischer Herkunft, bisweilen auch in amerikanischen Saaten.

Calendula officinalis L. hin und wieder in syrischer Wicke.

Camelina microcarpa Andrz. (= *C. sativa* (L.) Crantz ssp. *microcarpa* Andrz.) ab und zu in Turkestaner Luzerne (vgl. Gruppe V).

Centaurea Calcitrapa L. bisweilen in syrischer und in Turkestaner Luzerne (vgl. Gruppe I & VII).

Centaurea iberica Trev. oft in anatolischer Luzerne, Iran-Flachs und Taurus-Luzerne.

Centaurea phyllocephala Boiss. (det. v. Prof. Dr. W. Koch, Zürich) ab und zu in Iran-Luzerne.

Centaurea Picris Pall. (= *Acroptilon Picris* DC.) charakteristisch für Turkestaner Luzerne, soll aber auch in südrussischer Luzerne auftreten[1] (vgl. Lit. No. 52, 62, 70 & 86).

---

[1] J. Paczowski erwähnt zwar hierzu in Band IV, 1911, p. 124 (vgl. Lit. No. 86): »Herr Issatschnko bemerkte in einer Abhandlung u. a., dass dieses Unkraut in Luzernemustern aus dem Bezirk Elisawetgrad, Gouv. Cherson in grosser Menge vorgefunden worden sei. Auf meine Anfrage hin teilte er mir mit, man habe die Herkunft dieser Luzernemuster nicht genau feststellen können und es sei möglich, dass die Ware von auswärts bezogen worden sei. Das Unkraut *Acroptilon Picris* findet sich oft im Gouv. Taurien, Bezirke Dnieprowski und Perekopski.»

Im Weiteren berichtet dieser Autor: »Im Gouv. Cherson wurde *Acroptilon Picris* nach Srediński bei der Einmündung des Flusses Bazawluk in den Dniepr (im nordöstlichen Teil des Bezirkes Cherson) gefunden. Ich bin ihr nicht weit von diesem Ort begegnet. Namentlich in Trigubowka habe ich sie am Wege und in angrenzenden Feldern in einer Niederung ziemlich stark vertreten und dicht beieinanderstehend angetroffen.»

Ich verdanke die Übersetzung dieser Stellen Herrn J. Woyczynski, Zürich.

Centaurea solstitialis L. in anatolischer, persischer, Taurus- und Iran-Luzerne, besonders aber in italienischen und südfranzösischen Luzerne- und Rotkleesaaten, selten in ungarischer, rumänischer und südrussischer Saatware (vgl. Gruppe I).

Cephalaria syriaca Schrader oft in syrischer Wicke, in türkischem und persischem Flachs; nach TODARO auch in italienischem Rotklee (vgl. Lit. No. 103, S. 12).

Chrysanthemum coronarium L. oft in syrischer Wicke (vgl. Gruppe I).

Coriandrum sativum L. hie und da in Iran-Luzerne.

Cuscuta arabica Fres. häufig in *Trifolium alexandrinum.*

Cuscuta monogyna Vahl hie und da in Turkestaner Luzerne.

Cuscuta planiflora Ten. bisweilen in Turkestaner Luzerne.

Eruca vesicaria (L.) Cav. em. Thellung ssp. *lativalvis* Boiss. var. *eu-lativalvis* Thellung (det. v. Prof. Dr. W. KOCH, Zürich) häufig in Turkestaner und anatolischer Luzerne (vgl. Gruppe I).

Euclidium syriacum (L.) R. Br. ab und zu in Turkestaner Luzerne.

Euphorbia segetalis L. bisweilen in syrischer und in Turkestaner Luzerne.

Galium tricorne Stokes ab und zu in syrischer und anatolischer Luzerne.

Gypsophila trichotoma Wender hin und wieder in syrischer Luzerne.

Hibiscus Trionum L. hie und da in Iran-Luzerne (vgl. Gruppe V).

Hippocrepis unisiliquosa L. in syrischer Wicke.

Kochia hyssopifolia Schrader ab und zu in anatolischer Luzerne (vgl. Gruppe VII).

Lappula echinata Gilib. (= *Echinospermum Lappula* Lehm.) häufig in Turkestaner Luzerne (vgl. Gruppe V).

Lathyrus Hierosolymitanus Boiss. hie und da in syrischer Wicke.

Lathyrus setifolius L. bisweilen in syrischer Wicke.

Medicago litoralis Rhode (= *M. cylindracea* DC.) hie und ta in syrischer Wicke.

Medicago tuberculata Willd. hie und da in syrischer Wicke.

Melilotus indicus (L.) All. (= *M. parviflorus* Desf.) vereinzelt in syrischer und in Turkestaner Luzerne (vgl. Gruppe VII).

Melilotus messanensis All. ab und zu in Luzerne und in Wicken syrischer Herkunft, häufig in marokkanischer Gerste.

Notobasis syriaca Cass. (= *Cirsium syriacum* Gärtner) in syrischer Wicke und türkischem Flachs.

Onobrychis Caput-galli Lam. hin und wieder in syrischer Wicke.

Panicum Crus galli L. häufig in Turkestaner Luzerne (Kosmopolit), vgl. besonders Gruppe I, V & VI.

Panicum erucilorme (L.) Sibth. hin und wieder in syrischer Luzerne, sehr selten in spanischer.

Panicum miliaceum L. oft in Turkestaner Luzerne, ab und zu auch in ost- und südeuropäischen Provenienzen (vgl. Gruppe I & V).

Phalaris minor Retz. (= *Ph. capensis* Thunb.) hie und da in Luzerne syrischer, argentinischer und südafrikanischer Herkunft, ferner in Raigras (*Lolium perenne*) neuseeländischer und in *Lolium multiflorum* var. *brasilianum* Nees argentinischer Herkunft (vgl. Gruppe VII).

Phalaris paradoxa L. hit und da in syrischer Wicke; nach Filter auch in türkischer Leinsaat (vgl. Gruppe I).

Picris pauciflora Willd. bisweilen in syrischer Luzerne.

Picris Sprengeriana (L.) Poir. in syrischer Luzerne. Nach Nieser häufig in türkischer Kanariensaat, bisweilen auch in türkischem Flachs.

Plantago Coronopus L. in syrischer Wicke (ganze Ähren!) und in syrischer Luzerne. Nach Cockayne auch in *Lolium perenne* neuseeländischer Herkunft.

Rapistrum orientale DC. in syrischer Wicke, türkischem Flachs und osteuropäischem Getreide (vgl. Gruppe V).

Rumex pulcher L. hie und da in Luzerne syrischer, südeuropäischer und argentinischer Herkunft, auch in marokkanischer und argentinischer Leinsaat (vgl. Gruppe I).

Salvia Sclarea L. bisweilen in Turkestaner Luzerne, seltener in russischer und südfranzösischer, ferner in türkischer Leinsaat.

Salvia silvestris L. (= *S. nemorosa* × *pratensis*) hie und da in Luzernesaaten aus Bulgarien, aus der Türkei und aus Turkestan (vgl. Gruppe V).

Scorpiurus subvillosus L. bisweilen in syrischer Wicke.

Sesamum indicum L. (= *S. orientale* L.) ab und zu in Turkestaner Luzerne, häufig in chinesischem und indischem Flachs.

Setaria italica (L.) Pal. hie und da in Turkestaner Luzerne (vgl. Gruppe V).

Sideritis montana L. var. *cryptantha* Boiss. (det. v. Prof. Dr W. Koch, Zürich) bisweilen in Iran-Flachs.

Silene conoidea L. oft in Luzerne syrischer und persischer Herkunft, sowie in Iran-Flachs.

Silene gallica L. in syrischer Wicke (vgl. Gruppe II).

Silene gasimailikensis B. Fedschenko in Turkestaner Luzerne (Diagnose siehe Jahresber. der Schweiz. Samenkontrollstation in Zürich 1906/07, p. 24).

Trifolium pannonicum L. hie und da in syrischer Wicke.

Trifolium resupinatum L. (persischer Klee!) in Turkestaner und Iran-Luzerne ziemlich häufig.

Vaccaria pyramidata Medikus (= *V. parviflora* Mönch) häufig in syrischer und persischer Luzerne, in russischem, türkischem, marokkanischem, persischem, japanischem und argentinischem Flachs (vgl. Gruppe V).

Vicia monantha Desf. (= *V. articulata* Willd.) hie und da in syrischer Wicke.

Vogelia paniculata (L.) Hornem. (= *Neslea paniculata* Desv.) in persischer Luzerne ziemlich häufig, bisweilen auch in europäischen, nordamerikanischen und nordafrikanischen Saaten.

X. Australische Provenienz.

(Neu-Seeland.)

In den neuseeländischen Handelssaaten kommen verhältnismässig selten Samen von einheimischen Pflanzen vor, da die dortige Flora nur wenige Arten besitzt, die sich den auf Kulturland gebotenen Standortsbedingungen anzupassen vermochten. Dafür sind in Neuseeland verschiedene europäische Eindringlinge zu sehr lästigen Unkräutern geworden, so namentlich das in Knaulgras, Kammgras, Raigras (*Lolium perenne* und *L. multiflorum*) und Rotschwingel neuseeländischer Herkunft fast immer in erheblicher Menge anzutreffende langwurzelige Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*) und die beiden Grasarten *Bromus hordeaceus* und *Holcus lanatus*.

Abgesehen von Rohr- und Rotschwingel, die sich in der Regel schon am Samen selbst leicht vom Saatgut europäischer Herkunft unterscheiden lassen, ist es oft sehr schwer oder gar unmöglich, die Grassämereien neuseeländischer Provenienz von denjenigen mitteleuropäischer Herkunft auseinander zu halten.

Als Leit- und Begleitarten der neuseeländischen Saaten gelten:

Agrostis avenoides Hook. f. hie und da in Rotschwingel und Knaulgras neuseeländischer Herkunft.

Agrostis Forsteri R. et S. (= *Deyeuxia Forsteri* Kunth) ziemlich oft in Wiesenfuchsschwanz neuseeländischer Herkunft.

Aira caryophyllea L. in Saatgut von wolligem Honiggras, Kammgras und Rotschwingel neuseeländischer Provenienz, aber auch in irischem Kammgras, englischem Weissklee, europäischem Rotschwingel und Schafschwingel selten fehlend.

Alopecurus geniculatus L. häufig in Kammgras und Engl. Raigras neuseeländischer Herkunft, kommt aber auch in europäischen Saaten oft vor.

Bromus hordeaceus L. (= *B. mollis* L.) in neuseeländischem Knaulgras, Engl. Raigras N. Z. und Rotschwingel N. Z. sehr häufig.

Crepis capillaris (L.) Wallr. Samen dieses auch in europäischen Klee-

und Grassaaten vorkommenden Unkrautes finden sich häufig in erheblicher Zahl in neuseeländischem Saatgut von wolligem Honiggras, Raigras (*Lolium perenne*) und Knaulgras.

Danthonia pilosa R. Br. ab und zu in Rotschwingel und Raigras (*Lolium perenne* und *L. multiflorum*), seltener in Knaulgras neuseeländischer Herkunft.

Danthonia semiannularis R. Br. bisweilen in neuseeländischem Knaulgras.

Holcus lanatus L. häufig und meist in grösserer Zahl in Saatgut von Knaulgras und Raigras (*Lolium perenne* und *L. multiflorum*), auch in europäischen Saaten nicht selten.

Hypochoeris radicata L. in Grassämereien neuseeländischer Herkunft fast immer vorhanden, oft auch in solchen europäischer Provenienz, so besonders in Raigras und Kammgras aus Grossbritannien, ferner in Rot- und Schafschwingel aus Deutschland (vgl. Gruppe II & III).

Lotus angustissimus L. in *Lolium perenne* und *L. multiflorum* neuseeländischer Herkunft.

Thrincia hirta Roth in *Lolium perenne* aus Neuseeland (vgl. Gruppe II).

B. Die Unkrautflora und die übrigen Beimengungen der wichtigsten Provenienzen von Handelssaaten.

Wird auch die Zusammensetzung der Unkrautflora des Saatgutes durch die Pflege der Kulturen, die Reinigung des Erdrusches u. a. m. stark beeinflusst, so spiegeln sich in ihr doch, und zwar meist recht deutlich, das Klima und die übrigen Standortsverhältnisse der Produktionsgegend wider. Deshalb lässt sich auch die Herkunft von Handelssaaten in der Regel schon an der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung ihrer Unkrautflora mit ausreichender Sicherheit feststellen, sei es mit oder ohne gleichzeitige Berücksichtigung anderer einschlägiger Momente, wie *Farbe* und *Glanz der Saatware, mineralische Beimengungen* etc. Um Trugschlüsse zu vermeiden, darf man bei der Bestimmung der Provenienz im allgemeinen aber nicht allein auf das Vorkommen oder Fehlen dieser oder jener Leitart oder auf die Zahl der in 1 Kg. Saatware enthaltenen Samen des einen oder andern Unkrautes abstellen. Es muss vielmehr das Gesamtbild der im Saatgut enthaltenen Unkrautflora gebührend berücksichtigt werden; denn erst dieses verleiht — wie VOLKART mit Recht betont — den vorgefundenen Leit- und Begleitarten den richtigen Rahmen und erhöht so die Sicherheit der Herkunftsbestimmung.[1]

Durch die in den letzten Dezennien erzielten Fortschritte auf dem Gebiete der Reinigungsmaschinen, der Anbautechnik und des Verkehrswesens, sowie durch die Einführung neuer Kulturen, die Akklimatisierung importierter Unkräuter u. a. m., ist die Bestimmung der Provenienz von Handelssaaten wesentlich erschwert worden. Umsomehr muss der Analytiker bestrebt sein, bei solchen Untersuchungen alle vorhandenen Indizien zu erfassen und sie zweckentsprechend zu verwerten.

Die Zusammensetzung der Unkrautflora von Saatgut ein und derselben Gegend kann sehr verschieden sein, je nach Futterpflanze, Anbautechnik, Reinigungsmodus und dgl. m. Dies geht auch aus den nachstehenden Ausführungen und Beispielen hervor.

1. Trifolium pratense L. Rotklee.

Die zahlreichen Typen des kultivierten Rotklees lassen sich in zwei Hauptgruppen zusammenfassen:

a. der ausdauernde Rotklee (*Trifolium pratense* L. var. *perenne* Sincl.), der dem wildwachsenden, langandauernden Wiesenklee sehr nahe steht und auf dem Felde 4 - 5 Jahre anhält. Zu dieser Gruppe zählen der schweizerische Mattenklee, die Lausanner Zuchten No. 1108, No. 1171, No. 943, No. 944 und No. 950, der niederrheinische Bullenklee, das englische »Cowgrass», der Spätklee Skandinaviens, der nordamerikanische Mammuthklee usw.

b. Der Ackerklee (*Trifolium pratense* L. var. *bienne* Wittmack), der meist nur zwei Jahre genutzt wird. Er zerfällt in zwei Untergruppen:

1) Früh- oder zweischnittiger Rotklee (*Trifolium pratense* L. var. *bienne* Wittmack subv. *praecox* Lindhard), eine Spielart, die früh zu treiben beginnt und im zweiten Nutzungsjahr (Aussaatjahr inbegriffen) zweimal zur vollen Blüte gelangt.

2) Spät- oder einschnittiger Klee, auch Grün- oder Einschurklee genannt (*Trifolium pratense* L. var. *bienne* Wittmack subv. *serotinum*

---

[1] Damit soll aber keineswegs gesagt sein, dass das Vorkommen vereinzelter Körner einer Leit- oder einer wichtigeren Begleitart nicht an sich schon zu einer sicheren Bestimmung der Herkunft und selbst zur Aufdeckung raffinierter Machenschaften führen und ausreichen kann (Vgl. Fussnote S. 154).

Lindhard). Dieser gibt nur einen Schnitt pro Jahr und steht Ende Juni/anfangs Juli in voller Blüte.

Ausser dem typischen Früh- und Spätklee gibt es noch eine grosse Anzahl Formen und Zuchten, die hinsichtlich ihrer Lebenseigentümlichkeiten eine Zwischenstellung einnehmen. Als besonders Varietät verdient der rauhhaarige oder amerikanische Klee (*Trifolium pratense* L. var. *americanum* Harz [= var. *expansum* Hausskn.]) erwähnt zu werden, eine Abart, die sich bei uns zwar nicht bewährt hat.

Im Handel kursieren hauptsächlich Landsorten des Frühklees. Nur die aus den nördlichen und nordöstlichen Teilen Europas (Skandinavien, Ostpreussen, baltische Randstaaten, Sibirien) und aus einigen Gebirgsgegenden Mitteleuropas stammenden Sämereien weisen mehr oder weniger den Charakter des Spätklees auf.

Als *Lieferanten von Rotkleesamen* kommen *für den Weltmarkt* hauptsächlich in Betracht: Frankreich (Nord-, Mittel-, Ost- und Südfrankreich), Österreich (Ober- und Niederösterreich, Steiermark), Tschechoslovakei (Böhmen, Mähren, Slovakei), Ungarn, Rumänien (Siebenbürgen, Banat, Bukowina, Walachei), Polen (Galizien, Podolien, Wolhynien), Ukraine, Russland, England und Italien. Auch Amerika exportierte früher Rotkleesamen in grossen Quantitäten, zählt nun aber schon seit Jahrzehnten nicht mehr zu den Export-, sondern zu den Importländern dieser Samenart. Vorwiegend oder ausschliesslich zur Deckung des eigenen Bedarfes produzieren auch Deutschland (Schlesien, Bayern, Württemberg, Baden, Pfalz, Hunsrück, Eifel etc.), Dänemark, Schweden, Norwegen, die baltischen Randstaaten und die Schweiz in manchen Jahren ansehnliche Mengen Rotkleesamen.

I. Rotklee südeuropäischer Herkunft.

Von den südeuropäischen Staaten produzieren nur Italien und Südfrankreich grössere Mengen Rotkleesamen für den Weltmarkt. Im Gegensatz zur Luzerne eignen sich die südeuropäischen Rotkleeprovenienzen nicht für den Anbau in Mitteleuropa. Sie treiben im Frühjahr sehr zeitig aus, werden von den meist eintretenden Kälterückschlägen stark geschädigt und fallen leicht meist verschiedenen Pilzen (Sclerotinia-, Gloeosporium-, Fusarium-Arten und Meltau) zum Opfer. Sie »wintern» schon im ersten Jahre sehr stark oder ganz aus.

a. *Italienische Herkunft.*

Das Rotkleesaatgut dieser Provenienz ist in der Regel kleinkörnig und hellfarbig, d. h. die gelbe Farbe waltet hier vor.

Charakteristische Bestandteile der Unkrautflora des italienischen Rotklees sind:[1]

Helminthia echioides, Arthrolobium scorpioides, **Trifolium supinum, Hedysarum coronarium, Phalaris paradoxa, Lotus ornithopodioides,** *Centaurea solstitialis, Cephalaria transsilvanica, Torilis nodosa, Andropogon halepensis* (ziemlich oft).

Coronilla varia, Centaurea Calcitrapa, Petroselium segetum, Lathyrus Aphaca, Galega officinalis, Trigonella foenum graecum (selten), *Panicum Crus galli, Teucrium Botrys.*

Lotus corniculatus, Plantago lanceolata, Daucus Carota, Chenopodium album, Prunella vulgaris, Verbena officinalis, Rumex crispus, Medicago sativa, Silene vulgaris, Lolium perenne, L. multiflorum, Setaria viridis, S. glauca, Medicago lupulina, Anagallis arvensis, Sherardia arvensis u. a. m.

Wertvolle Anhaltspunkte für die Bestimmung der Provenienz von Rotkleeproben italienischer Herkunft liefern dem Fachmann sehr oft auch die mineralischen Beimengungen, wie Marmorstückchen, ziegelrote Steinchen, gelbbraune Kalksteinchen, hellgraue Erdbröckchen usw.

Einen Einblick in die Zusammensetzung und Variation der Unkrautflora des Rotklees italienischer Herkunft mögen die Untersuchungsergebnisse der folgenden Proben bieten.

Probe 1: Rumex crispus (2),[2] Lotus corniculatus (2), Plantago lanceolata (3), Setaria viridis (4), **Trifolium supinum** (5) und *Torilis nodosa* (5).

---

[1] Im ersten Absatz werden hier die besonders charakteristischen Arten angeführt, im zweiten solche, die für eine andere Provenienz charakteristisch sind, aber auch in der in Frage stehenden ziemlich oft vorkommen und im dritten die in verschiedenen Provenienzgruppen auftretenden Begleitarten.

[2] Es bedeuten:
(1) = zahlenmässig stark vorherrschend, (2) = stark vertreten, (3) = mittelstark vertreten, (4) = schwach vertreten, (5) = nur ganz vereinzelt auftretend.

Hellgraue Erdklümpchen, graue Steinchen, weisse und rötliche Marmorstückchen.

Probe 2: Helminthia echioides (1), Rumex crispus (2), Panicum Crus galli (3), Poa trivialis (3), Silene vulgaris (3), Polygonum Persicaria (4), Malva silvestris (4), Cirsium arvense (4), *Galega officinalis* (4), Picris hieracioides (5) und Stachys annuus (5).

Graue, dunkelbraune und ziegelrote Steinchen, hellgraue Erdklümpchen.

Probe 3: Plantago lanceolata (1), *Helminthia echioides* (2), Daucus Carota (2), Medicago sativa (2), **Hedysarum coronarium** (2), Rumex crispus (2), Setaria viridis (3), Verbena officinalis (3), *Torilis nodosa* (3) Lotus corniculatus (3), Cichorium Intybus (3), Lolium perenne (3), Prunella vulgaris (3), *Lathyrus Aphaca* (4), Reseda lutea (4), **Phalaris paradoxa** (4), Convolvulus arvensis (4), Sherardia arvensis (4), Malva silvestris (4), Galeopsis Tetrahit (4), Crepis setosa (4), *Nigella damascena* (5) und Stachys annuus (5).

Claviceps purpurea (5).

Weisse und gelbliche Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, Stücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 4: Plantago lanceolata (2), *Helminthia echioides* (2), Setaria viridis (2), Verbena officinalis (3), Rumex crispus (3), Convolvulus arvensis (3) *Galega officinalis* (3), Daucus Carota (3), **Hedysarum coronarium** (3), Lolium perenne (3), L. multiflorum (4), Reseda lutea (3), Cichorium Intybus (4), *Torilis nodosa* (4), Medicago sativa (4), M. lupulina (4), M. arabica (4), **Phalaris paradoxa** (4), *Petroselinum segetum* (4), Prunella vulgaris (4), Atriplex patulum (4), Cuscuta Trifolii (4), Polygonum aviculare (4), Sherardia arvensis (4), Lotus corniculatus (4), **L. ornithopodioides** (5), Melilotus officinalis (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), *Ammi majus* (5), Centaurea Jacea (5), *Cephalaria transsilvanica* (5) und Silene vulgaris (5).

Hellgraue Erdbröckchen, weisse und rötliche Marmorstückchen, Kalksteinchen, Kreidestückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 14 (No. 3, I, S. 37/38); No. 35 (No. 3, CV, S. 120/21; No. 72, S. 316/18, No. 92, S. 5/12 und No. 103, S. 12. Vgl. ferner: Lit. No. 1, Bd. I, No. 65, No. 82, No. 83, No. 26, S. 63/65 und [No. 36, Vol. 10, S. 574/78].[1]

b. *Französische Herkunft.*

Entsprechend seiner klimatischen Vielgestaltigkeit produziert Frankreich Rotkleesamen von ganz verschiedenem Anbauwert. Mit Rücksicht hierauf liege es sowohl im Interesse des internationalen Handels, als auch im Interesse der Produzenten und der Verbräucher des französischen Saatgutes, scharf zu unterscheiden zwischen *südfranzösischem, mittel-, west- und nordfranzösischem* Rotkleesamen. Freilich gehen diese Provenienzen hinsichtlich ihres Anbauwertes, wie auch ihrer Unkrautflora allmählich ineinander über. Namentlich in Westfrankreich kommen einzelne Unkräuter, die sonst für südeuropäische Provenienzen charakteristisch sind, infolge des milden ozeanischen Klimas bisweilen noch in Gegenden vor, die geographisch niemals zu Südfrankreich gerechnet werden können. In diesen Fällen dürfte es nach dem bisherigen Stand der Forschung ratsam sein, sich bei der Bestimmung der Provenienz von folgenden Grundsätzen leiten zu lassen:

---

[1] Die in eckiger Klammer zitierten Literaturangaben beziehen sich auf die von GENTNER in Vol. 9, bezw. Vol. 10 der M. I. V. f. S. abgedruckten und verarbeiteten Listen.

1. Französische Rotklee- und Luzernesaaten, die verhältnismässig viel *Helminthia echioides* enthalten und daneben nur Begleitsamen, die in südfranzösischen Saaten vorzukommen pflegen, sind als Ware südfranzösischer Herkunft zu bezeichnen, desgleichen Saaten, in denen sich neben Samen von *Helminthia echioides* und *Torilis nodosa* noch solche von *Arthrolobium scorpioides, Centaurea solstitialis, Ammi majus* oder andern mediterranen Arten vorfinden.
2. Französisches Saatgut von Rotklee und Luzerne, das neben verhältnismässig viel Samen von *Helminthia echioides* auch solche von *Geranium molle, G. dissectum, G. pusillum, Petroselinum segetum, Sherardia arvensis* und anderer für westeuropäische Herkunft mehr oder weniger charakteristische Arten enthält, wird je nach dem Gesamtbild der Unkrautflora als westfranzösische oder als westeuropäische Ware bezeichnet.
3. Französische Rotklee- und Luzernesaaten, in denen sich ausser Samen von *Helminthia echioides* noch solche von *Torilis nodosa* vorfinden, werden je nach der übrigen Zusammensetzung ihrer Unkrautflora zur mittel- oder zur westfranzösischen Provenienz gezählt.
4. Rotkleeproben, deren Unkrautflora, abgesehen von vereinzeltem Vorkommen von *Helminthia echioides* oder von *Torilis nodosa,* westeuropäischen Charak-

ter trägt, werden als westeuropäische, bezw. englische Saaten bezeichnet.

α. Südfranzösischer Rotklee.

Der südfranzösische Rotkleesamen ist, wie der italienische, meist kleinkörnig, doch herrscht bei ihm in der Regel nicht die gelbe, sondern die violette Farbe vor. Dem mediterranen Klima mit seinen trockenen, heissen Sommern und milden Wintern angepasst, eignet sich auch der Rotklee südfranzösischer Provenienz (Garonne- und Rhônebecken) nicht für den Anbau in Mitteleuropa.

Charakteristische Leit- und Begleitarten des Rotkleesamens südfranzösischer Herkunft sind:

Helminthia echioides, Centaurea solstitialis, Arthrolobium scorpioides, Picris stricta, Ammi majus, **Centaurea aspera,** *Plantago suffruticosa, Torilis nodosa, Scabiosa maritima.*

Petroselinum segetum, Dipsacus fullonum, Rubus sp., Thrincia hirta, Teucrium Botrys, Linaria Elatine, Ajuga Chamaepitys, Rapistrum rugosum, Panicum Crus galli, Reseda Phyteuma, Andropogon halepensis (selten).

Daucus Carota, Lotus corniculatus, Medicago sativa, M. lupulina, Cichorium Intybus, Prunella vulgaris, Silene vulgaris, Lolium perenne, Ononis Natrix, Malva moschata, Myosotis arvensis, Sherardia arvensis, Galeopsis Ladanum u. a. m.

Bezeichnend für die süd- und für die westfranzösischen Herkünfte von Rotklee- und Luzernesaaten sind auch die darin oft vorkommenden scharfkantigen Bruchstücke von Muschelschalen und — soweit unsere bisherige Erfahrung reicht — das Fehlen der in italienischen Saaten häufig auftretenden Marmorstückchen.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von Rotklee südfranzösischer Provenienz seien die nachfolgenden Untersuchungsergebnisse angeführt:

Probe 1: **Lotus corniculatus (2), Plantago lanceolata (2), Silene vulgaris (2), Rumex crispus (3), R. Acetosella (5), Daucus Carota (3),** ***Centaurea solstitialis*** **(3), Lolium perenne & L. multiflorum (3), Cichorium Intybus (3),** ***Helminthia echioides*** **(3), Medicago lupulina**

(3), M. sativa (4), M. arabica (5), *Arthrolobium scorpioides* (4), Rubus sp. (4), Chenopodium album (4), *Torilis nodosa* (4), Melandrium album (4), Prunella vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), P. Persicaria (4), Atriplex patulum (4), Teucrium Botrys (5), Malva silvestris (5), Setaria glauca (5), Ranunculus sardous (5), Galeopsis Ladanum (5), Thlaspi arvense (5), Trifolium incarnatum (5), *Bunium Bulbocastanum* (5) und Anthemis arvensis (5).

Kalksteinchen verschiedener Farbe, Quarzsteinchen, Seekreidestückchen, Bruchstücke von Molluskengehäusen, graue und graubraune Erdbröckchen.

Probe 2: Helminthia echioides (1), *Centaurea solstitialis* (2), Trifolium hybridum (2), Tr. dubium (4), Tr. arvense (5), Tr. procumbens (5), Lotus corniculatus (3), Cichorium Intybus (3), Polygonum aviculare (3), P. Persicaria (4), Plantago lanceolata (3), Prunella vulgaris (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (5), Verbena officinalis (3), Lolium perenne (4), Medicago sativa (4), *Picris stricta* (4), *Arthrolobium scorpioides* (4), Amarantus retroflexus (5), Brassica Rapa campestris (5), Legousia Speculum Veneris (5) und Convolvulus arvensis (5).

Hellbraune Kalksteinchen, Seekreidestückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 3: Medicago lupulina (2), Lotus corniculatus (2), *Helminthia echioides* (2), *Althaea hirsuta* (3), Rumex crispus (4), Echium vulgare (4), Silene vulgaris (4), Sherardia arvensis (5), Setaria italica (5), S. viridis (5), Cichorium Intybus (5), Lolium perenne (5), Thrincia hirta (5), Trifolium incarnatum (5), Reseda lutea (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Prunella vulgaris (5), Cirsium lanceolatum (5), Melandrium album (5), M. dioecum (5), Ononis Natrix (5), Torilis arvensis (5), *T. nodosa* (5), *Picris stricta* (5), Cirsium arvense (5), *Centaurea solstitialis* (5) und Daucus Carota (5).

Milchquarzkörnchen weisse, etwas poröse, in Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, rotbraune und ziegelrote Steinchen, graue, stark kalkhaltige Erdbröckchen, Bruchstücke von Muschelschalen.

Probe 4: Verbena officinalis (2), *Helminthia echioides* (2), Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (3), *Arthrolobium scorpioides* (3), Cichorium Intybus (4), Prunella vulgaris (4), Setaria viridis (4), Rumex Acetosella (5), Melandrium album (5), M. dioecum (5), Picris hieracioides (5), *Torilis nodosa* (5), Silene vulgaris (5), Panicum Ischaemum (5), Rapistrum rugosum (5), Thrincia hirta (5), Onobrychis viciifolia (5), Ajuga Chamaepitys (5), Rubus sp. (5), Allium Porrum (5), Trifolium repens (5), Lathyrus Aphaca (5) und Cirsium arvense (5).

Bruchstücke von Schneckengehäusen, dunkelgraue Kalksteinchen, hellgrauer Muschelkalk, Feldspat, ziegelrote Steinchen, Kreidestückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5: Lotus corniculatus (2), Daucus Carota (2), *Helminthia echioides* (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Cichorium Intybus (3), Medicago sativa (3), M. lupulina (4—3), M. arabica (5), *Centaurea solstitialis* (4—3), Rumex crispus (4), R. Acetosella (4), Teucrium Botrys (4), Silene vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), P. lapathifolium (5), Rubus sp. (4), Setaria glauca (4), S. viridis (5), Anthemis arvensis (4), Brassica Rapa var. campestris (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Galeopsis Ladanum (5), Stachys annuus (5), Verbena officinalis (5), Melandrium album (5), M. dioecum (5), Lolium perenne (5), Atriplex patulum (5), Trifolium incarnatum (5), Tr. repens (5), Malva silvestris (5), Chenopodium album (5), *Torilis nodosa* (5), Thlaspi rotundifolium (5), Prunella vulgaris (5), *Bunium Bulbocastanum* (5), Rapistrum rugosum (5) und Galium Mollugo (5).

Kalksteinchen, Milchquarz, Feldspat, rötliche, poröse Steinchen, Kreidestückchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 14 (No. 3, I, S. 38/39); No. 72, S. 316/18 und No. 92, S. 5/12. Vgl. ferner Lit No. 1, Bd. I, No. 2; No. 25, No. 26, S. 46/65, No. 30, No. 31 und [No. 36, Vol. 10, S. 517/22].

Ähnlich wie der Rotklee aus dem Garonne- und dem Rhonebecken verhielt sich in den seinerzeit von der D. L. G. (siehe Lit. No. 72) durchgeführten vergleichenden Anbauversuchen auch der *Rotklee aus der Poitou-Senkung*, d. h. aus dem Teil Mittelfrankreichs mit ausgesprochen atlantischem Klima. Auch diese, Samen von *Helminthia echioides* und *Torilis nodosa* enthaltende Provenienz erwies sich in den erwähnten Versuchen nach K. Müller als untauglich für den Anbau in Mitteleuropa. Unserer Erfahrung nach verhält sich der Rotklee aus der Poitou-Senkung beim Anbau in der Schweiz ungefähr gleich wie der englische Rotklee. Beispiele betreffend die Zusammensetzung der Unkrautflora von Rotkleesamen westfranzösischer Herkunft finden sich auf Seite 196/197.

β. Mittelfranzösischer Rotklee.

Der Rotkleesamen mittelfranzösischer Herkunft, der in neuerer Zeit meist unter der Bezeichnung »Trèfle violet Nord/Centre« im Handel kursiert, lässt sich nicht immer leicht von den süd-, west- und von den nordfranzösischen Proveniensen unterscheiden. Im Saatgut aus dem westlichen Teil Mittelfrankreichs mit seinem ausgesprochen atlantischen Klima kommen meist auch noch

Samen mittäglicher Unkräuter vor, so besonders von *Helminthia echioides* und *Torilis nodosa,* während die Unkrautflora von Rotklee aus dem Centralmassiv und aus dem mittelfranzösischen Juragebiet mehr derjenigen der nordfranzösischen und der mitteleuropäischen Provenienzen entspricht.

Wie sich die Unkrautflora der Saaten mittelfranzösischer Herkunft, die sich für den Anbau in Mitteleuropa dem nordfranzösischen Rotklee als ebenbürtig erwiesen haben, im allgemeinen zusammensetzt, zeigen nachstehende Beispiele.

Probe 1 (Nord/Centre): Daucus Carota (2), Plantago lanceolata (2), Silene vulgaris (3—2), Lotus corniculatus (3), Trifolium hybridum (4—3), Medicago lupulina (5—4), Lolium perenne (5—4), Polygonum aviculare (5), P. Persicaria (5), Echium vulgare (5) und Cichorium Intybus (5).

Claviceps purpurea (5).

Dunkel- und hellgraue Erdklümpchen.

Probe 2 (Nord/Centre): Cichorium Intybus (2), Plantago lanceolata (2), Trifolium repens (2), Lotus corniculatus (3), Daucus Carota (3), Rumex crispus (3), Prunella vulgaris (3), Torilis Anthriscus (4—3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (5), Silene vulgaris (4—3), *Helminthia echioides* (4—3), Sherardia arvensis (4), Melandrium album (4), Malva silvestris (4), M. moschata (4), Lolium perenne (4), Medicago lupulina (4), M. sativa (5), M. hispida (5), Verbena officinalis (4), Hippocrepis comosa (5), Lathyrus Nissolia (5) und Anagallis arvensis (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, rötliche Feldspatstückchen, hellgraue Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 3 (mittelfranzösich): Rumex crispus (2), R. Acetosella (4), Daucus Carota (3—2), Cichorium Intybus (3), Prunella vulgaris (3), Medicago sativa (3), Trifolium repens (4—3), Tr. hybridum (5), Tr. arvense (5), Thrincia hirta (4—3), Lolium perenne & L. multiflorum (4—3), Lotus corniculatus (4—3), Silene vulgaris (4), Malva moschata (4), Centaurea Jacea (5), Coronilla varia (5), Anthoxanthum odoratum (5), Polygonum aviculare (5), Arrhenatherum elatius, entspelzt (5) und Ranunculus acer (5).

Quarzsteinchen (Milch- und Glasquarz), graue Schieferstückchen.

Probe 4 (Allier): Plantago lanceolata (2), Rumex crispus (2), R. Acetosella (5), Daucus Carota (2), Lotus corniculatus (3), Cichorium Intybus (3), Prunella vulgaris (3), Silene vulgaris (4—3), Medicago lupulina (4), M. sativa (4), Chenopodium album (4), *Torilis nodosa* (4), Conium maculatum (5), Atriplex patulum (5), Sherardia arvensis (5), Lepidium campestre (5), *Helminthia echioides* (5), Linaria Elatine (5), Centaurea Jacea (5), Polygonum aviculare (5), P. Persicaria (5), Ranunculus sardous (5), Setaria glauca (5), S. viridis (5), Trifolium hybridum (5) und Tr. repens (5).

Gelbliche Kalksteinchen, Glasquarzkörnchen, Kreidestückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 5 (Nord/Centre): Plantago lanceolata (2), Trifolium repens (2), Cichorium Intybus (2), Lotus corniculatus (3), Daucus Carota (3), Rumex crispus (3), Prunella vulgaris (3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (5), *Helminthia echioides* (4—3), Silene vulgaris (4—3), Torilis Anthriscus (4), Melandrium album (4), Malva silvestris (4), M. moschata (4), Lolium perenne (4), Medicago lupulina (4), M. sativa (5), M. hispida (5), Verbena officinalis (4), Sherardia arvensis (4), Hippocrepis comosa (5), Lathyrus Nissolia (5) und Anagallis arvensis (5).

Quarzkörnchen (Glas- und Milchquarz), rötliche Feldspatstückchen, hellgraue Kalksteinchen, graue Erdbrückchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 106, S. 38; No. 14 (No. 3, I, S. 38/39) und No. 72, S. 316/18. Vgl. ferner Lit No. 1, Bd. I; No. 30, No. 31; No. 41 und [No. 36, Vol. 10, S. 518/22].

γ. *Nordfranzösischer Rotklee.*

Saatgut von echtem, akklimatisiertem »nordfranzösischem Rotklee« soll immer frei sein von Samen mittäglicher Unkräuter, wie *Helminthia echioides*, *Torilis nodosa*, *Arthrolobium scorpioides* u. dgl.[1] In Jahren, wo die Nachfrage nach nordfranzösischem Rotklee gross ist und wo dieser im Preise höher steht, wird viel Rotkleesamen mittelfranzösischer Herkunft an Stelle von nordfranzösischem geliefert.

Die Unkrautflora der Kleesaaten aus den westlichen Gebieten Nordfrankreichs, vor allem der Saaten aus der Bretagne, deckt sich nicht selten sehr weitgehend mit derjenigen der englischen Provenienz, indem sie neben Samen der wärmeliebenden Arten, wie *Daucus Carota, Silene gallica, Anthyllis Vulneraria, Thrincia hirta, Verbena officinalis, Linaria Elatine, Teucrium Botrys* u. dgl. m., auch noch Samen von *Geranium molle, G. pusillum, G. dissectum, Valerianella dentata, Alopecurus myosuroides* etc. in ansehnlicher Menge enthält. In zweifelhaften Fällen werden Saaten mit solchem Besatz u. E. am besten als Saatware westeuropäischer Provenienz bezeichnet. Das gleiche Vorgehen dürfte sich auch dann empfehlen, wenn sich in Saatgut, das vom Einsender als »nordfranzösischer« oder

---

[1] Vgl. Beschluss der I. V. f. S., Wageningen 1931. Lit. No 41.

»englischer» Herkunft bezeichnet wurde, vereinzelte Samen von *Helminthia echioides* und von *Torilis nodosa* vorfinden.

Zur näheren Charakterisierung der Unkrautflora von Rotklee nord-, nordost- und nordwestfranzösischer Herkunft seien hier folgende Untersuchungsergebnisse erwähnt.

Probe 1 (Sarthe): Daucus Carota (2), Trifolium hybridum (2), Tr. incarnatum (3), Tr. repens (4), Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (3), Medicago sativa (3), M. lupulina (4), Lolium perenne (4), Silene vulgaris (4), Malva silvestris (4), und Polygonum Persicaria (5).

Quarzsteinchen, Kreidestückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 2 (Nord/Loire): Lotus corniculatus (2), Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (2), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (3), Tr. incarnatum (4), Rumex crispus (3), Lolium multiflorum (4), Cichorium Intybus (4), Echium vulgare (4), Rubus sp. (5), Vicia hirsuta (5), Melandrium dioecum (5), Lathyrus Aphaca (5), Sherardia arvensis (5) und Prunella vulgaris (5).

Quarzsteinchen, Kreidestückchen, ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 3 (Eure et - Loire): Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (3), Rumex Acetosella (4—3), Lolium perenne (4), Lotus corniculatus (4), Trifolium hybridum (5), Tr. incarnatum (5), Prunella vulgaris (5), Atriplex patulum (5) und Medicago sativa (5).

Rote Steinchen von muscheligem Bruch, rostrote Steinchen, Kalksteinchen, Quarzsteinchen, Kreidestückchen, ziegelrote Steinchen, graue Erde.

Probe 4 (Bretagner): Medicago sativa (3), Trifolium repens (3), Tr. incarnatum (5), Rumex crispus (4), R. Acetosella (4), Silene vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), P. Convolvulus (5), Malva silvestris (4), M. moschata (5), Prunella vulgaris (4), Sherardia arvensis (5), Torilis arvensis (5), Coronilla varia (5), Echium vulgare (5), Anthyllis Vulneraria (5), Vicia hirsuta (5), Pimpinella major (5) und P. saxifraga (5).

Quarzsteinchen, braungraue Erdbröckchen.

Probe 5 (Bretagner): Daucus carota (2), Plantago lanceolata (2) Trifolium hybridum (2), Tr. repens (3), Lotus corniculatus (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (3), Silene vulgaris (4), Sherardia arvensis (4), Cichorium Intybus (4), Prunella vulgaris (4), Polygonum Persicaria (5), Chenopodium album (5), Vicia tetrasperma (5), V. hirsuta (5), Medicago sativa (5), Ranunculus acer (5) und Atripelx patulum (5).

Milchquarzkörnchen, Schieferstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (Bretagner): Plantaga lanceolata (2), Lolium multiflorum &

L. perenne (2), Lotus corniculatus (3), Daucus Carota (3), Cichorium Intybus (4—3), Centaurea Jacea (4), Melandrium album (4), Chenopodium album (5), Atriplex patulum (5), Hypochoeris radicata (5), Setaria viridis (5) und Verbena officinalis (5).

Claviceps purpurea (4).

Kristallartige Quarzstückchen, braungraue Erdbröckchen.

Probe 7 (Bretagner): Plantago lanceolata (2), Medicago lupulina (3), Lotus corniculatus (3), Daucus Carota (3), Lolium perenne (3), Trifolium repens (3), Rumex crispus (4), R. Acetosella (4), Cichorium Intybus (4), Silene vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), Prunella vulgaris (4), Malva silvestris (4), M. moschata (5), Torilis arvensis (5), Setaria viridis (5), Verbena officinalis (5), Chenopodium album (5), Sherardia arvensis (5), Hypochoeris radicata (5), Coronilla varia (5), Trifolium incarnatum (5), Echium vulgare (5), Anthyllis Vulneraria (5), Vicia hirsuta (5), Pimpinella major (5), P. saxifraga (5) und Polygonum Convolvulus (5).

Claviceps purpurea (5).

Milchquarz, weisse und graue Kalksteinchen, braungraue Erde.

Probe 8 (Vom Einsender als »nordfranzösisch» bezeichnet = *mittelfranzösisch*): Daucus Carota (2—1), Plantago lanceolata (2), *Helminthia echioides* (3—2), Lolium perenne (3—2), Silene vulgaris (4—3), Rumex crispus (4—3), Lotus corniculatus (4—3), Cichorium Intybus (4), Polygonum lapathifolium (5), Setaria viridis (5), Dipsacus fullonum (5), Sherardia arvensis (5), Rubus sp. (5) und Centaurea Jacea (5).

Bruchstücke von Schneckenschalen, Quarzkörnchen.

Probe 9 (Elsässer): Teucrium Botrys (2), Setaria italica (3—2), Rumex Acetosella (3), R. crispus (4), Sherardia arvensis (3), Plantago lanceolata (3), Lolium perenne (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Setaria viridis (4—3), Anthemis arvensis (4—3), Chenopodium album (4), Medicago lupulina (4), Lotus corniculatus (4), Silene vulgaris (4), Vicia hirsuta (4), Galium Mollugo (4), Geranium dissectum (4), Crepis virens (5—4), Polygonum aviculare (5), Amarantus Blitum (5), Cichorium Intybus (5), Triticum aestivum (5), Erodium cicutarium (5), Aethusa Cynapium (5), Viola tricolor (5), Panicum Ischaemum (5), Coronilla varia (5), Scleranthus annuus (5), Anagallis arvensis (5), Torilis Anthriscus (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Panicum Crus galli (5).

Milchquarzkörnchen, Feldspat, hellgraue Kalksteinchen.

Probe 10 (Elsässer): Daucus Carota (2), Plantago lanceolata (3), Convolvulus arvensis (4), Lotus corniculatus (4), Trifolium hybridum (5), Vicia angustifolia (5) und Bromus hordeaceus (5).

Kreidestückchen, Kalk-, Quarz- und Aragonitsteinchen, Seekreide, graubraune Erde.

Probe 11 (Elsässer): Daucus Carota (3), Medicago sativa (3), Plantago lanceolata (3), Atriplex patulum (4), Cichorium Intybus (4), Convolvulus arvensis (4), Silene vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), P. Convolvulus (5), P. lapathifolium (5), Rumex crispus (4), R. Acetosella (5), Trifolium repens (4), Tr. hybridum (5), Chenopodium album (5), Melandrium dioecum (5), Melilotus albus (5), Sinapis arvensis (5) , Bromus hordeaceus (5), Centaurea Scabiosa (5), Aethusa Cynapium (5) und Alopecurus myosuroides (5).
Ziegelrote Steinchen, helle- und dunkelfarbige Kalksteinchen.

Probe 12 (Elsässer): Daucus Carota (2--1), Chenopodium album (2), Plantago lanceolata (3), Rumex crispus (4), R. obtusifolius (5), Polygonum aviculare (5), Amarantus Blitum (5) und Cirsium arvense (5).
Glasquarzstückchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 13 (Lothringer): Trifolium hybridum (2), Tr. repens (4—3), Daücus Carota (3), Thlaspi arvense (4), Rumex crispus (4), Geranium pusillum (4), Centaurea Jacea (4), Cichorium Intybus (4), Medicago sativa (4), M. lupulina (5), Ranunculus repens (5), Lotus corniculatus (5), Convolvulus arvensis (5), Vicia tetrasperma (5), V. hirsuta (5), Pimpinella major (5), Picris hieracioides (5), Viola tricolor (5), Sherardia arvensis (5), Sonchus arvensis (5), Bromus arvensis (5), B. erectus (5), Lolium perenne (5), Polygonum Persicaria (5) und P. aviculare (5).
Kalksteinchen, Milchquarzkörnchen, Seekreide, graue, glimmerhaltige Steinchen, rötliche Feldspatstückchen, ziegelrote Steinchen, Steinkohlestückchen und graubraune Erde.

Probe 14 (Lothringer): Daucus Carota (3—2), Trifolium repens (3), Tr. dubium (4), Plantago lanceolata (4-- 3), P. major (5), Chenopodium album (4), Centaurea Jacea (5), Picris hieracioides (5), Vicia tetrasperma (5), Bromus hordeaceus (5), B. erectus (5), Lotus corniculatus (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Chr. maritimum (5), Convolvulus arvensis (5), Cichorium Intybus (5) und Ranunculus acer (5).
Weissliche und hellbraune Kalksteinchen, dunkelgefärbte, in Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, graubraune Erde.

Probe 15 (Lothringer): Daucus Carota (2— 1), Thrincia hirta (2), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (5), Plantago lanceolata (2), Chrysanthemum Leucanthemum (3--2), Ch. maritimum (4—3), Prunella vulgaris (4 -3), Convolvulus arvensis (4—3), Ranunculus sardous (4 -3), R. acer (5), Medicago lupulina (4), Picris hieracioides (4), Lotus corniculatus (4), Rumex crispus (4), Cichorium Intybus (4), Anthemis Cotula (5), Myosotis arvensis (5), Lolium perenne (5) und Tunica prolifera (5).
Ziegelrote Steinchen, graue Kalksteinchen und graue Erdbröckchen.

Von den nordfranzösischen Provenienzen hat sich namentlich der Rotklee aus Elsass und Lothringen für den Anbau in Mitteleuropa recht gut bewährt.

Weitere Listen siehe Lit. No. 14 (No. 3, I, S. 38) und No. 72, S. 316/18. Vgl. ferner Lit. No. 41 und [No. 36, Vol. 10, S. 518].

II. Rotklee westeuropäischer Herkunft.

Von den atlantischen Gebieten mit ihren reichen Niederschlägen während des ganzen Jahres, ihren geringen Temperaturschwankungen und milden Wintern, versorgen Westfrankreich und England den Weltmarkt bisweilen mit ansehnlichen Mengen Rotkleesamen, während Belgien und Holland meist nur für den eigenen Bedarf produzieren. Zum Anbau in Mitteleuropa eignen sich die auf dem Markt erscheinenden westeuropäischen Herkünfte im allgemeinen weniger gut als die besseren Provenienzen von Mittel- und Nordfrankreich, da sie leicht auswintern. In England werden Früh- und Spätkleesorten angebaut und auch gezüchtet. In Mischungen für langandauernde Wechselwiesen wird in England und Schottland namentlich das sog. »Cowgrass» verwendet, eine ziemlich stark behaarte Einschurkleesorte (Spätklee), die nach Mikolasek (vgl. Lit. No. 71, p. 512) in der Tschéchoslovakei stark auswintert. Echter Samen von »Cowgrass» kommt selten auf den Weltmarkt. Was auf dem Kontinent unter diesem Namen kursiert, ist in der Regel nichts anderes als künstlich polierter, stark glänzender, grobkörniger Samen von gewöhnlichem Rotklee englischer oder westfranzösischer Herkunft.

Die englischen Rotkleesaaten weisen im allgemeinen einen mitteleuropäischen Unkrautbesatz auf, zeichnen sich aber, wie alle westeuropäischen Herkünfte, durch stärkeres Auftreten überwinternd einjähriger Arten, wie *Alopecurus myosuroides, Geranium molle, Geranium dissectum* etc. aus. Diese Arten kommen nicht selten auch in Kleesamen des westlichen und nordwestlichen Mitteleuropas vor, weshalb sich der Klee englischer Provenienz nicht immer leicht von den belgischen, holländischen, dänischen und westdeutschen Saaten unterscheiden lässt.

Von den in Belgien und Holland einheimischen Rotkleesorten geniessen namentlich der Brabanter-, der Rosendaaler- und der Maas-Klee einen guten Ruf.

Von den Begleitsamen der westeuropäischen Rotklee- und Luzernesaaten verdienen besonders erwähnt zu werden: *Alopecurus myosuroides* (meist entspelzt), *Geranium molle, G. dissectum* und *G. pusillum,* ferner *Petroselinum segetum* und *Sherardia arvensis.* Helminthia echioides und Torilis nodosa kommen in Rotklee- und Luzernesaatgut englischer Herkunft nur hie und da und in geringer Menge vor. Bezeichnend für den Rotklee englischer Provenienz sind oft auch die darin enthaltenen mineralischen Bestandteile, so besonders die häufig auftretenden, harten Lehmbröckchen und die Körner eines matten, an Chalzedon erinnernden Quarzes (Härte 7).

Die Unkrautflora der westeuropäischen Provenienzen steht in mancher Beziehung derjenigen des dänischen Rotklees sehr nahe. Über ihre Zusammensetzung geben nachstehende Untersuchungsergebnisse Aufschluss:

Probe 1 (englisch): Sherardia arvensis (2), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (4), Tr. dubium (5), Tr. incarnatum (5), Silene vulgaris (3), Geranium molle (3), G. dissectum (4), G. pusillum (4), Lolium perenne (3), Melandrium dioecum (4-3), Convolvulus arvensis (4), Medicago lupulina (4), Chenopodium album (4), Plantago lanceolata (4), Rumex crispus (4), R. Acetosella (4), Daucus Carota (4), Prunella vulgaris (5), Lapsana communis (5), *Torilis nodosa* (5), Brassica Rapa campestris (5), Phleum pratense (5), Atriplex patulum (5), Setaria viridis (5), Cirsium arvense (5), Rubus sp. (5) und Amarantus retroflexus (5).

Quarzsteinchen, vereinzelte gelbliche Kalksteinchen, schwarze Steinchen, chalzedonartige Steinchen, graue Erde, Kreidestückchen.

Probe 2 (englisch): Plantago lanceolata (2), Lolium perenne (3), Silene vulgaris (3), Geranium molle (4), G. pusillum (5-4) G. dissectum (5), Rumex crispus (4), Plantago major (4), Sherardia arvensis (4), Anthyllis Vulneraria (5), *Helminthia echioides* (5), Anagallis arvensis (5), Prunella vulgaris (5), Chenopodium album (5), Ranunculus repens (5), Vicia hirsuta (5), *Petroselium segetum,* unreif (5), Trifolium hybridum (5), Stachys annuus (5), Polygonum aviculare (5), Reseda lutea (5), Lotus corniculatus (5), Atriplex patulum (5), *Torilis nodosa* (5) und Centaurea Jacea (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, rote chalzedonähnliche Steinchen, Steinkohle, braun-rötliche Steinchen.

Probe 3 (englisch): Silene vulgaris (2—1), Sherardia arvensis (2), Rumex crispus (2), Medicago lupulina (2), M. sativa (4—3), Trifolium incarnatum (3—2), Tr. repens (3), Tr. hybridum (3), Tr. fragiferum (5), Lotus corniculatus (3), Plantago lanceolata (3), Lolium perenne (3), Convolvulus arvensis (4), Geranium dissectum (4), Ranunculus repens (5), *Torilis nodosa* (5), Polygonum aviculare (5), Cirsium arvense (5), Prunella vulgaris (5), Melandrium dioecum (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Quarz-, Chalzedon- und Anthrazitstückchen.

Probe 4 (englisch): Sherardia arvensis (2), *Geranium dissectum* (2), *G. molle* (4—3), G. pusillum (4), Trifolium repens (2), Tr. incarnatum (3), Tr. hybridum (4), Lolium perenne (3), Plantago lanceolata (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Anthyllis Vulneraria (3), Brassica Rapa campestris (4), Medicago lupulina (4), M. sativa (5), Silene vulgaris (4), Sinapis arvensis (4), Melandrium album (5), M. dioecum (5), Echium vulgare (5), Atriplex patulum (5), Amarantus retroflexus (5), Polygonum Persicaria (5), Daucus Carota (5), Cirsium arvense (5), Lotus corniculatus (5), Aethusa Cynapium (5) und Setaria glauca, dunkelfarbig (5).

Quarzsteinchen, Stückchen von Steinkohle und Glimmerschiefer.

Probe 5 (englisch): Silene vulgaris (2—1), Sherardia arvensis (2), Rumex crispus (2), Medicago lupulina (2), M. sativa (4—3), Trifolium incarnatum (3—2), Tr. repens (3), Tr. hybridum (3), Tr. fragiferum (5), Lotus corniculatus (3), Plantago lanceolata (3), Lolium perenne (3), Convolvulus arvensis (4), Geranium dissectum (4), Ranunculus repens (5), *Torilis nodosa* (5), Polygonum aviculare (5), Cirsium arvense (5), Prunella vulgaris (5), Melandrium dioecum (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Quarz- und chalzedonartige Steinchen, Anthrazitstückchen.

Probe 6 (Vom Einsender als »Engl. Cowgrass» bezeichnet = *westeuropäisch*): Plantago lanceolata (1), Trifolium hybridum (3—2), Tr. repens (3—2), Tr. dubium (4), Tr. incarnatum (5), Daucus Carota (3—2), *Geranium dissectum* (3), *G. molle* (3), Chenopodium album (3), Sherardia arvensis (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4—3), Ranunculus repens (3), Atriplex patulum (3), Medicago lupulina (3), Melandrium album (3), M. dioecum (4), Prunella vulgaris (3—2), *Alopecurus myosuroides* (4—3), Silene vulgaris (4), *Torilis nodosa* (4), Galium Aparine (4), Cirsium lanceolatum (4), Chrysanthemum maritimum (4), Ch. segetum (5), *Helminthia echioides* (4), Setaria viridis (5), Cichorium Intybus (5), Anthemis Cotula (5), Lapsana communis (5), Viola tricolor (5) und Spergula arvensis (5).

Probe 7 (westfranzösisch): Trifolium repens (2), Tr. hybridum (4), Lotus corniculatus (3), Daucus Carota (3), Lolium perenne (3), *Helminthia echioides* (3), Medicago lupulina (4), M. sativa (4), Galium

Mollugo (4), Cichorium Intybus (4), *Petroselinum segetum* (4), Thrincia hirta (4), Prunella vulgaris (4), Echium vulgare (5), Centaurea Scabiosa (5), Hypochoeris radicata (5), Sherardia arvensis (5), Vicia hirsuta (5), Linaria Elatine (5), Malva moschata (5), Anagallis arvensis (5), Bromus hordeaceus (5), *Torilis nodosa* (5), Cirsium lanceolatum (5), Polygonum aviculare (5) und Rumex Acetosella (5).

Quarz- und Kalksteinchen, Bruchstücke von Molluskenschalen, graubraune Erdklümpchen.

Probe 8 (Vom Einsender als »Bretagner» bezeichnet = *westeuropäisch): Torilis nodosa* (2), T. arvensis (5), Cirsium lanceolatum (2), C. arvense (5), Lotus corniculatus (3—2), *Geranium pusillum* (3), *G. dissectum* (4), Plantago lanceolata (3), Silene vulgaris (3), Rumex Acetosella (4), R. crispus (5), *Helminthia echioides* (5—4), *Alopecurus myosuroides* (5), Bromus hordeaceus (5) und Galium Mollugo (5).

Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (Vom Einsender als »Bretagner» bezeichnet = *westeuropäisch):* Rumex Acetosella (2—1), R. obtusifolius (4), Melandrium album (3—2), Lolium perenne & L. multiflorum (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Silene vulgaris (3), Polygonum Persicaria (4), Trifolium striatum (5), Tr. arvense (5), Tr. incarnatum (5), Sherardia arvensis (5), Chenopodium album (5), Atriplex patulum (5) und *Helminthia echioides* (5).

Claviceps purpurea (4).

Dunkelgraue und Quarz-Steinchen, graubraune, schieferartige Steinchen.

Probe 10 (flämisch): Lotus corniculatus (1), Plantago lanceolata (2), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (4—3), Cichorium Intybus (4), Medicago sativa (4), M. lupulina (5), Daucus Carota (4), Lolium perenne (5), Polygonum Persicaria (5), P. aviculare (5), Sinapis arvensis (5), Melandrium dioecum (5) und Geranium pusillum (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, graubraune und ziegelrote Steinchen, graue Erdklümpchen.

Probe 11 (flämisch): Daucus Carota (1), Plantago lanceolata (3), Melandrium album (4), M. dioecum (5), Lolium perenne (4), Setaria viridis (5—4), Silene vulgaris (5—4), Atriplex patulum (5), Trifolium repens (5), Tr. pratense (5), Arrhenatherum elatius (5), Phleum pratense (5), Galium Mollugo (5), Rumex crispus (5) und Lotus corniculatus (5).

Graue, poröse Steinchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 12 (Brabanter): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (4), Lolium multiflorum (3), Rumex obtusifolius (4), Sinapis arvensis (5—4), Ranunculus acer (5), Carum Carvi (5), Galium Mollugo (5), Daucus Carota (5) und Alopecurus myosuroides (5).

Graubraune Erdbröckchen.

Probe 13 (Maas): Plantago lanceolata (1), Geranium molle (3), Daucus Carota (4), Lolium perenne (4), L. multiflorum (4), Rumex crispus (4), R. Acetosella (5), Prunella vulgaris (5), Malva neglecta (5), Trifolium arvense (5) und Chenopodium album (5).

Glas- und Milchquarzstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 14 (Rosendaaler): Geranium molle (2), Plantago lanceolata (2), Chenopodium album (3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (4), Polygonum lapathifolium (4), Lotus corniculatus (4), Prunella vulgaris (4), Brassica Rapa campestris (5), Vicia hirsuta (5) und Galium Aparine (5).

Milchquarz- und Steinkohlenstückchen, weisse und graue, poröse Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 15 (Rosendaaler): Geranium molle (2), Plantago lanceolata (3), Prunella vulgaris (3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (4), Lolium perenne (4), Chenopodium album (4), Lotus corniculatus (4), Ranunculus acer (5), Spergula arvensis (5), Polygonum lapathifolium (5), P. persicaria (5), P. Hydropiper (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Claviceps purpurea (5).

Quarz-, Schiefer- und Steinkohlenstückchen, ziegelrote Steinchen.

Probe 16 (Rosendaaler): Geranium molle (2), Plantago lanceolata (3), Rumex crispus (4), Lotus corniculatus (4), Trifolium hybridum (5), Tr. repens (5), Polygonum aviculare (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Graue, poröse Steinchen, Steinkohlenstückchen, Quarzsteinchen, graue Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 17; No. 2 und No. 23. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I; No. 41 und [No. 36, Vol. 10, S. 516/22].

III. Rotklee mitteleuropäischer Herkunft.

Ist Mitteleuropa auch arm an ausgesprochenen Leitarten, d. h. an Unkräutern, deren Samen sozusagen ausschliesslich in mitteleuropäischen Saaten vorkommen, so gibt es doch eine Anzahl Arten, die hauptsächlich in Saatgut mitteleuropäischer Herkunft auftreten und der Unkrautflora dieser Provenienz ihren Stempel aufdrücken. Charakteristisch für den Unkrautbesatz der Rotkleesaaten aus Mitteleuropa ist aber vor allem das vollständige Fehlen von mittäglichen und von ausgesprochen mediterran-atlantischen Unkräutern, wie *Petroselinum segetum, Torilis nodosa, Helminthia echioides* u. a. m. Treten vereinzelte Samen dieser Arten gelegentlich einmal in Saatgut auf, das in einer etwas wärmeren Gegend Mitteleuropas gewachsen ist, so handelt es sich dabei zweifellos nicht um Rotkleesamen einer sortenechten, einheimischen oder in der betreffenden Gegend bereits akklimatisierten Sorte, sondern um Nachbau kurz zuvor importierter, fremder Saatware. Dies bestätigen auch die Ergebnisse der von O. Nieser durchgeführten Untersuchungen über das Vorkommen von *Centaurea solstitialis* im westrheinischen Deutschland (Lit. No. 76, 77, 78 und 41).

Von den verschiedenen Gebieten Mitteleuropas beliefern namentlich Schlesien, Böhmen, Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Bayern, Württemberg, Baden, die Pfalz, die Eifel, der Hunsrück und Luxemburg in manchen Jahren den Weltmarkt mit ansehnlichen Mengen von Rotkleesamen. Hauptsächlich zur Versorgung des eigenen Landes wird Saatgut dieser wichtigen Futterpflanze auch in andern Teilen Deutschlands, in der Schweiz (besonders in der Westschweiz), in Dänemark und in Schweden produziert.

Hinsichtlich ihrer Lebenseigentümlichkeiten und ihres Anbauwertes bilden die Rotkleeherkünfte des westlichen Teils von Mitteleuropa zusammen mit den nordostfranzösischen den Übergang von den westeuropäischen zu den mitteleuropäischen Provenienzen. Ihre Unkrautflora trägt bereits einen ausgesprochen mitteleuropäischen Charakter, schliesst aber je nach Lokalklima und Bodenverhältnissen auch Arten in sich, die ozeanisches (*Alopecurus myosuroides, Geranium molle, Geranium pusillum* etc.) oder subatlantisch-mediterranes (*Thrincia hirta, Teucrium Botrys, Verbena officinalis, Picris hieracioides* etc.) Klima vorziehen.

In gleicher Weise wie im westlichen Teil das ausklingende ozeanische, macht sich im östlichen Teil Mitteleurapas das kontinentale Klima im Unkrautbesatz der Saaten geltend, so besonders beim Rotklee Schlesiens und der Tschechoslovakei, Im Saatgut aus diesen Gebieten finden sich u. a. fast immer — wenn auch nur vereinzelt — Arten vor, die sonst für osteuropäische Saaten charakteristisch sind, wie *Delphinium Consolida, Berteroa incana, Silene dichotoma, Lepidium campestre, Lap-*

pula echinata, Setaria glauca usw. Nach freundl. Mitteilung von a. Direktor Dr. W. **Grosser** (Breslau) kommen in schlesischem Rotklee im Gegensatz zum polnischen nicht vor: *Conium maculatum, Silene Otites, Camelina microcarpa und Lepidium campestre.*

Von den Rotkleesaaten aus dem nördlichen Mitteleuropa zeichnen sich, wie schon **Gentner** betont, die norddeutschen vielfach durch das Vorkommen typischer Vertreter der Sandunkrautflora (*Spergula arvensis, Agrostis Spica venti, Ornithopus sativus, Arenaria serpyllifolia, Scleranthus annuus*) aus, während die Unkrautflora der dänischen und schwedischen Herkünfte derjenigen des englischen Rotklees sehr ähnlich ist.

Näheren Aufschluss über die Zusammensetzung der Unkrautflora der Rotkleesaaten aus Mitteleuropa mögen folgende Beispiele bieten.

a. Westlicher Teil Mitteleuropas (Luxemburg, Eifel, Hunsrück, Pfalz, Baden).

Probe 1 (Luxemburger): Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (3), Daucus Carota (3), Chenopodium album (3), Silene vulgaris (4—3), Medicago lupulina (4—3), M. sativa (4—3), Geranium molle (4), Melilotus albus (5), Ranunculus acer (5), Polygonum aviculare (5), P. Hydropiper (5) und Rumex crispus (5).

Dunkle Schiefersteinchen, Quarzsteinchen, Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, graubraune Erdklümpchen.

Probe 2 (Luxemburger): Plantago lanceolata (2), Trifolium hybridum (3—2), Tr. repens (4), Daucus Carota (3—2), Medicago lupulina (4—3), M. sativa (4), Prunella vulgaris (4), Silene vulgaris (4), Rumex Acetosella (5—4), Bromus erectus, entspelzt (5), Cerastium caespitosum (5), Camelina sativa (5) und Alopecurus myosuroides, entspelzt (5).

Milchquarzkörnchen, graue, poröse Steinchen, ziegelrote Steinchen, hellgelbe Harzstückchen.

Probe 3 (Eifeler): Chaerophyllum temulum (3), Chenopodium album (3), Plantago lanceolata (3), Pimpinella saxifraga (4—3), P. major (5), Lapsana communis (4—3), Trifolium hybridum (4), Tr. repens (4), Anagallis arvensis (4), Atriplex patulum (4), Picris hieracioides (4), Prunella vulgaris (4), Daucus Carota (4), Luzula campestris (5—4), Torilis arvensis (5), Anthemis arvensis (5), Centaurea

Jacea (5), Galium Mollugo (5), Valerianella dentata (5), Rumex crispus (5), R. Acetosella (5), Polygonum aviculare (5) und Carum Carvi (5).

Stückchen von Steinkohle, sowie von Glas- und Milchquarz, graubraune und ziegelrote Steinchen, hellgelbe Harzstückchen.

Probe 4 (Hunsrücker): Plantago lanceolata (2), Brassica Rapa campestris (4—3), Rumex crispus (4), R. Acetosella (5), Atriplex patulum (4), Trifolium hybridum (4), Chenopodium album (4), Prunella vulgaris (5), Daucus Carota (5), Medicago lupulina (5) und Lapsana communis (5).

Milchquarzkörnchen, dunkelgraue Schieferblättchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 5 (Pfälzer): Plantago lanceolata (2—1), Chenopodium album (2), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (5), Tr. agrarium (5), Lotus corniculatus (4—3), Prunella vulgaris (4), Lapsana communis (4), Atriplex patulum (4), Luzula campestris (4), Galium Aparine (5—4), Sonchus arvensis (5), Cichorium Intybus (5), Polygonum aviculare (5), Centaurea Jacea (5), Thlaspi arvense (5), Rumex crispus (5), Picris hieracioides (5) und Daucus Carota (5).

Milchquarz, rötliche Feldspat- und Steinkohlenstückchen, dunkelgraue Kalksteinchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 35 (No. 3, C V, S. 105/110); No. 72, S. 316/18 und No. 73. Vgl. ferner Lit. No. 23; No. 41 und (No. 36, Vol. 10, S. 522/25).

β. *Zentraler Teil Mitteleuropas* (Württemberg, Bayern, Schweiz, Vorarlberg, Nordtirol).

Probe 1 (Württemberger): Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (3—2), Rumex crispus (4), Polygonum Persicaria (5), Convolvulus arvensis (5), Ranunculus acer (5), Lolium perenne (5), Brassica Rapa campestris (5), Chenopodium album (5), Galium Aparine (5) und Geranium dissectum (5).

Dunkelgraue Kalksteinchen, Kreidestückchen, graue und graubraune Erdbröckchen.

Probe 2 (Württemberger): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium hybridum (2), Chenopodium album (3—2), Lapsana communis (4), Thlaspi arvense (4), Ranunculus acer (4), R. repens (4), Lolium multiflorum (5—4), Sinapis arvensis (5), Vicia tetrasperma (5), V. hirsuta (5), Convolvulus arvensis (5), Polygonum aviculare (5), Daucus Carota (5), Reseda lutea (5), Melandrium dioecum (5), Sherardia arvensis (5), und Chaerefolium silvestre (5).

Dunkelgraue Kalksteinchen, braungraue Erde.

Probe 3 (Schwarzwälder): Prunella vulgaris (2—1), Plantago lanceolata (2), Picris hieracioides (3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Verbena officinalis (4—3), Chenopodium album (4), Linaria Elatine (4), Plantago major (5—4), Trifolium repens (5), Vicia tetrasperma (5), Rumex crispus (5), Papaver Rhoeas (5), Crepis virens (5) und Convolvulus arvensis (5).

Rötlich-gelbe Steinchen, graue Erde.

Probe 4 (Schwarzwälder): Prunella vulgaris (2—1), Plantago lanceolata (2), Reseda lutea (3), Picris hieracioides (4), Cichorium Intybus (4), Vicia tetrasperma (4), V. hirsuta (5), Anthemis Cotula (5), Cirsium arvense (5), Galium Mollugo (5), Lolium multiflorum (5), Chenopodium album (5), Asperula arvensis (5), Polygonum Persicaria (5), Lapsana communis (5) und Ranunculus acer (5).

Quarzsteinchen, ziegelrote Steinchen, braune Erdstöckchen.

Probe 5 (ostschweizerisch): Plantago lanceolata (1), Polygonum aviculare (2), Prunella vulgaris (2), Melandrium dioecum (3—2), Arrhenatherum elatius, entspelzt (3), Phleum pratense (3), Trifolium hybridum (4), Tr. repens (5), Medicago sativa (4), Lotus corniculatus (4), Daucus Carota (4), Lolium perenne (5), Sinapis arvensis (5) und Rumex Acetosella (5).

Dunkelgraue Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, Milchquarzstückchen.

Probe 6 (ostschweizerisch): Rumex crispus (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Lotus corniculatus (2—1), Lolium perenne (2), Prunella vulgaris (2), Phleum pratense (3—2), Daucus Carota (4—3), Brassica Rapa campestris (4), Medicago lupulina (4), M. sativa (5), Melandrium album (4), Arrhenatherum elatius, entspelzt (4), Trifolium repens (4), Tr. hybridum (4), Polygonum aviculare (4), Chenopodium album (5), Cirsium arvense (5) und Galium Mollugo (5).

Quarzkörnchen, braunrote Steinchen, graue Erde.

Probe 7 (ostschweizerisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium repens (2), Prunella vulgaris (2), Chenopodium album (3), Rumex obtusifolius (3), Polygonum Persicaria (4), Arrhenatherum elatius, entspelzt (4), Phleum pratense (4), Galium Mollugo (5), Agrostis alba (5), Cynosurus cristatus (5) und Melandrium album (5).

Milchquarzkörnchen, graue Erdstöckchen.

Probe 8 (ostschweizerisch): Plantago lanceolata (2), Polygonum aviculare (3—2), P. Persicaria (5), Prunella vulgaris (3), Phleum pratense (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Galium Mollugo (5), Melandrium dioecum (5) und Sinapis arvensis (5).

Ziegelrote Steinchen, dunkelgraue Kalksteinchen, Milchquarzkörnchen.

Probe 9 (»Berner Mattenklee«): Rumex obtusifolius (2—1), Trifolium repens (2—1), Tr. hybridum (5), Lotus corniculatus (2—1), Prunella vulgaris (2), Plantago lanceolata (2), Chrysanthemum Leucanthemum (2), Galium Mollugo (3—2), Lolium perenne (3), Sinapis arvensis (4), Polygonum lapathifolium (5), Centaurea Jacea (5). Poa trivialis (5), Valerianella dentata (5), Medicago lupulina (5), Avena sativa, entspelzt (5) und Arrhenatherum elatius, entspelzt (5).

Dunkelgraue und rote Steinchen, Glas- und Milchquarzkörnchen.

Probe 10 (»Berner Mattenklee»): Rumex obtusifolius (1), Plantago lanceolata (2—1), Phleum pratense (4) und Geranium dissectum (5).

Milchquarzkörnchen, dunkelgraue Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, graue Erde.

Probe 11 (»Berner Mattenklee»): Prunella vulgaris (1), Plantago lanceolata (2—1), P. major (5), Polygonum lapathifolium (2), P. aviculare (3), P. Persicaria (3), Chenopodium album (3—2), Sinapis arvensis (3), Lolium perenne (3), Rumex crispus (3), Trifolium repens (3), Galium Mollugo (4—3), Phleum pratense (4), Silene vulgaris (5) und Lotus corniculatus (5).

Dunkelgraue Kalksteinchen, weissliche, poröse Steinchen, ziegelrote Steinchen, Milchquarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 12 (westschweizerisch): Silene vulgaris (1), Sherardia arvensis (3—2), Lotus corniculatus (3—2), Prunella vulgaris (3—2), Plantago lanceolata (3—2), P. major (3), Melandrium dioecum (3), Atriplex patulum (3), Polygonum aviculare (4—3), P. lapathifolium (5), Chenopodium album (4), Daucus Carota (4), Galium Mollugo (4), Setaria viridis (4), S. glauca (5), Medicago lupulina (5), Trifolium hybridum (5), Sinapis arvensis (5) und Arrhenatherum elatius, entspelzt (5).

Claviceps purpurea (5).

Hellbraune und dunkelgraue Kalksteinchen, Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graue Erde.

Probe 13 (Lausanner Zucht 1171): Lotus corniculatus (2—1), Prunella vulgaris (2), Daucus Carota (2), Polygonum aviculare (3—2), P. Persicaria (3), P. lapathifolium (4), Chenopodium album (3), Ch. polyspermum (5), Sherardia arvensis (3), Plantago lanceolata (3), Silene vulgaris (3), Atriplex patulum (4—3), Lolium perenne (4—3), Setaria glauca (4), Sinapis arvensis (4), Aethusa Cynapium (4), Medicago lupulina (5), Galium Mollugo (5) und Lepidium campestre (5).

Claviceps purpurea (4).

Milchquarzstückchen, graue Erdstöckchen.

Probe 14 (westschweizerisch, Selektion 1021, von Lausanne): Silene vulgaris (2), Daucus Carota (3), Plantago lanceolata (3), Rumex crispus (3), Melandrium album (4), Prunella vulgaris (4), Colchicum autumnale (4), Medicago lupulina (4), Atriplex patulum (4), Polygonum lapathifolium (5), Arrhenatherum elatius, entspelzt (5), Chenopodium album (5) und Lolium perenne, entspelzt (5).

Quarzkörnchen, dunkelgraue Kalksteinchen, graugrünliche Steinchen, graue Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 106, S. 39, No. 35 (No. 3, C V, S. 105/14); No. 72, S. 316/18 und No. 92, S. 5/12. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I; No. 41 und [No. 36, Vol. 10, S. 525/32].

γ. *Östlischer Teil Mitteleuropas* (Österreich, Böhmen, Mähren, Schlesien).

Probe 1 (oberösterr. Voralpenklee): Melandrium dioecum (1), Rumex crispus (2), R. Acetosella (4–3), Polygonum aviculare (3), Plantago lanceolata (3), Sherardia arvensis (4—3), Daucus Carota (4) Chenopodium album (4), Vicia hirsuta (5), Lapsana communis (5), Sinapis arvensis (5), Centaurea Jacea (5) und Geranium dissectum (5).
Milchquarzkörnchen, Feldspatstückchen, graugrünliche Schiefersteinchen, vereinzelte dunkelgraue Kalksteinchen.

Probe 2 (österreichisch): Setaria viridis (2–1), Plantago lanceolata (2), Lolium perenne (3—2), Chrysanthemum segetum (4),[1] Chenopodium album (5), Centaurea Jacea (5), Rumex crispus (5) und Trifolium incarnatum (5).
Graue Erdbröckchen.

Probe 3 (österreichisch): Setaria viridis (2–1), S. glauca (5), Chenopodium album (3), Plantago lanceolata (3), Sherardia arvensis (4), Polygonum Persicaria (5), P. lapathifolium (5), Reseda lutea (5), Cichorium Intybus (5) und Daucus Carota (5).
Graue Erdbröckchen.

Probe 4 (böhmisch): Plantago lanceolata (2), Melandrium dioecum (3—2), Trifolium hybridum (3—2), Silene dichotoma (3), Echium vulgare (3), Chenopodium album (4–3), Anthyllis Vulneraria (4), Rumex Acetosella (5—4), Phleum pratense (5), Polygonum Persicaria (5) und Papaver somniferum (5).
Glas- und Milchquarzkörnchen, graubraune, glimmerhaltige und ziegelrote Steinchen, graue und graubraune Erde.

Probe 5 (böhmisch): Echium vulgare (3–2), Silene dichotoma (3—2), Plantago lanceolata (3), Medicago sativa (3), Anthyllis Vulneraria (3), Lolium perenne (5), Setaria viridis (5), Daucus Carota (5), Vicia sativa (5) und Anthemis arvensis (5).
Quarzkörnchen, Feldspat, graue bis graugrünliche Schiefersteinchen.

---

[1] Diese Pflanze mediterranen Ursprungs war früher auch in Österreich, Böhmen und Mähren sehr verbreitet. Nachdem die Brache aber durch rationellen Hackfrucht- und Futterbau ersetzt wurde, kommt sie nach Fritsch (Flora von Österreich) im Gebiete des politischen Österreichs der zwanziger und dreissiger Jahre unseres Jahrhunderts nur eingeschleppt vor. Bei Probe No. 2 handelt es sich daher wohl nicht um echten österreichischen Rotklee, sondern um noch nicht akklimatisierten Nachbau importierter Ware.

Probe 6 (böhmisch): Plantago lanceolata (2), Silene dichotoma (3—2), Medicago sativa (3), Polygonum aviculare (3), Anthyllis Vulneraria (4—3), Chenopodium album (4—3), Echium vulgare (4—3), Trifolium repens (4), Tr. hybridum (5), Rumex Acetosella (5), Scleranthus annuus (5) und Centaurea Cyanus (5).

Dunkelgraue Erde, zum Teil von Glimmer durchsetzt, Milchquarzkörnchen, Feldspat- und ziegelrote Steinchen.

Probe 7 (mährisch): Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (2), Rumex Acetosella (3), Cichorium Intybus (3), Echium vulgare (4—3), Setaria viridis (5), Daucus Carota (5), Anthyllis Vulneraria (5) und Galega officinalis (5).

Quarzsteinchen, Schiefersteinchen mit Glimmer, graue Erde.

Probe 8 (tschechisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium hybridum (3—2), Medicago sativa (3), Chenopodium album (3), Silene dichotoma (4—3), S. vulgaris (5), Anthyllis Vulneraria (4—3), Geranium dissectum (4—3), Echium vulgare (4), Galium tricorne (4), Melandrium dioecum (4), Rumex crispus (5—4), Atriplex patulum (5—4), Daucus Carota (5—4), Sherardia arvensis (5—4), Melilotus officinalis (5), Thlaspi arvense (5), Stellaria graminea (5), Lepidium campestre (5), Sinapis arvensis (5), Anthemis arvensis (5), Scleranthus annuus (5), Polygonum aviculare (5) und Cerinthe minor (5).

Kalksteinchen, Kreidestückchen, Quarzkörnchen, graue und dunkelgraue Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 106, S. 38/39; No. 14 (No. 3, I, S. 35); No. 51; No. 44; No. 72, S. 316/18 und No. 112, S. 147/152. Vgl. ferner Lit. No. 84 und [No. 36, Vol. 10, S. 542/47].

σ. *Nördlicher Teil Mitteleuropas* (Norddeutschland, Dänemark, Südschweden).

Probe 1 (dänisch, frühblühend): Trifolium hybridum (1), Tr. repens (3), Phleum pratense (2), Plantago lanceolata (3—2), Rumex Acetosella (3), R. crispus (4), Chenopodium album (3), Melandrium dioecum (3), Sinapis arvensis (4—3), Chrysanthemum maritimum (4), Anthemis arvensis (4), A. tinctoria (5), Daucus Carota (4), Lolium perenne (5), L. multiflorum (5), Agropyron repens (5), Anthyllis Vulneraria (5), Agrostis alba (5), Lapsana communis (5), Echium vulgare (5), Thlaspi arvense (5), Medicago lupulina (5), Cirsium arvense (5), Melilotus albus (5), Prunella vulgaris (5), Delphinium Consolida (5), Myosotis arvensis (5) und Spergula arvensis (5).

Quarzkörnchen, dunkelgraue Kalksteinchen, graue und schwarze Erde.

Probe 2 (dänisch, Øtofte I, früh): Trifolium repens (1), Rumex crispus (4), Polygonum lapathifolium (4), Prunella vulgaris (5), Plantago lanceolata (5), Atriplex patulum (5) und Chenopodium album (5).

Kreidstückchen, Feldspatsteinchen, chalzedonartige Steinchen, graue Erde.

Probe 3 (dänisch, Tystofte I, halbspät): Stellaria media (2), Melandrium dioecum (2), Chenopodium album (2), Cirsium arvense (3), Trifolium repens (3), Brassica Rapa campestris (3), Medicago lupulina (4—3), Rumex crispus (4), Plantago major (4), Polygonum aviculare (5), P. Persicaria (5), Lolium perenne (5), Erodium cicutarium (5), Spergula arvensis (5) und Lotus corniculatus (5).

Probe 4 (dänisch, Øtofte I, halbspät): Rumex crispus (2—1), R. Acetosella (4—3), Phleum pratense (2), Stellaria media (2), Trifolium hybridum (3—2), Tr. repens (3), Chenopodium album (3—2), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (5), Prunella vulgaris (3), Medicago lupulina (4—3), Anthemis arvensis (4—3), Daucus Carota (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Cirsium arvense (4—3), Plantago lanceolata (4), Atriplex patulum (4), Geranium molle (4), Brassica Rapa campestris (4), Dactylis glomerata, entspelzt (4), Sinapis arvensis (4), Sherardia arvensis (5) und Malva silvestris (5).

Milchquarzkörnchen, rötliche Feldspatstückchen, Kreidestückchen, chalzedonartige Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (dänisch, Hinderupgaard I, früh): Chenopodium album (1), Trifolium repens (4—3), Polygonum aviculare (4), P. lapathifolium (4), Brassica Rapa campestris (4) und Malva silvestris (5).

Graue und schwarzbraune Erde.

Probe 6 (dänisch, Fionia I, früh): Geranium molle (2—1), G. dissectum (3), Plantago lanceolata (2), Phleum pratense (3), Trifolium repens (3), Chenopodium album (4—3), Lotus corniculatus (4), Brassica Rapa campestris (5), Melandrium dioecum (5), Valerianella dentata (5), Polygonum aviculare (5) und Rumex crispus (5).

Quarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 7 (skandinavisch): Prunella vulgaris (2—1), Rumex crispus & R. obtusifolius (2—1), Geranium molle (3—2), G. dissectum (5), Sherardia arvensis (3—2), Phleum pratense (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (5), Sinapis arvensis (3), Cirsium arvense (4—3), C. lanceolatum (4—3), Polygonum aviculare (4—3), Erodium cicutarium (4—3), Lolium perenne (4—3), Stellaria graminea (4—3), Chenopodium album (4—3), Scirpus sp. (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Stachys annuus (4—3), Brassica Rapa campestris (4), Anthemis arvensis (4) und Medicago lupulina (5).

Claviceps purpurea (4).

Quarzkörnchen, rötlicher Feldspat, dunkelgraue Kalkstückchen, graue Erde.

Probe 8 (»skandinavisch, aus dem südlichen Jütland»): Chenopodium album (2—1), Sherardia arvensis (2—1), Rumex crispus (2—1),

R. Acetosella (3), Prunella vulgaris (2—1), Stellaria media (2), Melandrium dioecum (2), Geranium pusillum (2), G. molle (3—2), G. dissectum (3), Phleum pratense (2), Sinapis arvensis (3—2), Viola tricolor (3), Trifolium repens (4—3), Tr. hybridum (4), Plantago lanceolata (4—3), Medicago lupulina (4), Anthemis arvensis (4), Barbarea vulgaris (4), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Spergula arvensis (5), Vicia hirsuta (5), Brassica Rapa (5) und Carduus acanthoides (5). Rundliche Quarzkörnchen (zum Teil von rötlicher Farbe), graue glimmerhaltige Steinchen, ziegelrote Steinchen, vereinzelte kleine Kalksteinchen, graue bis dunkelgraue, in 10%iger Salzsäure nicht oder nur sehr schwach aufbrausende Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 19 und No. 14 (No. 3, C IV, S. 89/90 und No. 3, I, S. 11/14). Vgl. ferner Lit. No. 114; No. 116, No. 117, No. 119 und [No. 36, Vol. 10, S. 527 und S. 532/34].

IV. Rotklee nordeuropäischer Herkunft.

Abgesehen von Nordrussland, dessen Spätkleesamen vor dem Kriege 1914/18 im nördlichen Mitteleuropa und besonders in Amerika guten Absatz fand, haben sich die Gebiete Nordeuropas nie in nennenswerter Weise an der Versorgung des Weltmarktes mit Rotkleesaatgut beteiligt.

Die Unkrautflora der nordeuropäischen Saaten zeichnet sich, wie schon Volkart & Gentner betonen, durch starkes Vorwalten ausdauernder Arten und durch beinahe vollständiges Fehlen von solchen mit grösserem Wärmebedürfnis, wie *Daucus Carota*, *Cichorium Intybus*, *Coronilla varia*, *Crepis tectorum*, *Reseda lutea*, *Anthyllis Vulneraria*, *Scleranthus annuus*, *Setaria glauca*, *S. italica*, *S. viridis*, *Echium vulgare* etc. An Stelle der wärmeliebenden sind hier vielfach Pflanzenarten vertreten, die in Mitteleuropa auf feuchten Wiesen und in Wiesenmooren zuhause sind, so in Finnland (nach den Untersuchungen von Kitunen) *Stellaria palustris*, *Galium uliginosum*, *Filipendula Ulmaria*, *Juncus bufonius*, *Barbarea vulgaris*, *Cirsium palustre* u. a. m. Auch die Samen des Spitzwegerichs (*Plantago lanceolata*) kommen in den nordeuropäischen Kleesaaten nur spärlich vor, eine Erscheinung, die nach Nenjukow (Lit. No. 74) damit im Zusammenhang steht, dass in Nordeuropa fast ausschliesslich Saatgut von einschnittigem Spätklee gewonnen wird. Nenjukow geht sogar soweit, dass er das Fehlen von *Plantago lanceolata* im

Unkrautbesatz von Rotkleesaaten als zuverlässiges Merkmal für Spätklee betrachtet. Dass man aus dem Vorhandensein oder Fehlen von *Plantago lanceolata* aber nicht ohne Weiteres auf Früh- oder Spätklee schliessen darf, hat GENTNER eingehend bewiesen (Lit. No. 36, Vol. 10, S. 540/41). Nach G. WIKSELL wurden Samen von *Plantago lanceolata* in 22 % aller an der staatlichen Samenkontrolle in Stockholm in den Jahren 1928/29 bis 1937/38 untersuchten Rotkleeproben vorgefunden (Lit. No. 114, S. 105).

Häufige Komponenten der Unkrautflora des Rotkleesamens nordeuropäischer Herkunft sind: *Phleum pratense, Chenopodium album, Rumex domesticus, R. crispus, R. Acetosella, Stellaria media, Thlaspi arvense, Trifolium repens, Polygonum lapathifolium, Sinapis arvensis, Ranunculus repens* u. a. m.

In einer norwegischen Spätkleeprobe (»Molstad-Spätklee»), die seinerzeit von STEBLER & VOLKART durch Anbau auf ihre Eignung für schweizerische Verhältnisse geprüft wurde, fanden sich vorwiegend vor Samen von *Thlaspi arvense, Polygonum lapathifolium, Cirsium arvense* und *Galium Aparine*.

Wie andere Spätkleesorten, so ergab auch der Molstad-Spätklee im erwähnten Anbauversuch kein günstiges Resultat.

Ausführliche Listen der in Rotkleesaatgut nordeuropäischer Provenienz vorkommenden Unkrautflora verdanken wir für Mittel- und Nordschweden den Herren G. WIKSELL (Lit. No. 113), und K. LAVESON (Lit. No. 68) und für Finnland E. KITUNEN (siehe Lit. No. 61 und No. 36, Vol. 10, S. 534/35 & 537/42).

V. Rotklee osteuropäischer Herkunft.

In Osteuropa, wozu wir die Slovakei, Ungarn, Polen, Süd- und Mittelrussland, Rumänien, Bulgarien und den zum Einzugsgebiet der Donau gehörenden Teil Jugoslaviens rechnen, wird für den Weltmarkt sowohl Samen von Früh- als auch von Spätklee erzeugt. Selbst Saatgut von sog. »Mittelklee», der in jeder Beziehung eine Mittelstellung zwischen Früh- und Spätklee einnimmt, kommt von hier aus in den Handel.

Die meisten osteuropäischen Herkünfte von Frühklee stehen im Anbauwert den besseren französischen und westeuropäischen Provenienzen sehr nahe, während die Spätkleesorten sich für den Anbau in Mitteleuropa weniger gut eignen.

Geht auch die Unkrautflora des östlichen Mitteleuropas nur langsam, d. h. ohne scharfe Abgrenzung, in diejenige des ausgesprochen kontinentalen Klimas von Osteuropa über, so lassen sich die osteuropäischen Saaten dennoch im allgemeinen schon an ihrem Unkrautbesatz leicht als solche erkennen.

Zu den häufig, wenn auch oft in geringer Menge oder nur vereinzelt vorkommenden Unkräutern, die für Rotkleesaatgut osteuropäischer Herkunft mehr oder weniger charakteristisch sind, zählen: *Hibiscus Trionum, Lythrum Hyssopifolia, Rumex odontocarpus, Glaucium corniculatum, Delphinium Consolida, Nigella arvensis, Hyoscyamus niger, Anthemis austriaca, A. ruthenica, Berteroa incana, Ballota nigra, Nepeta cataria, Carduus acanthoides, Silene dichotoma, Conium maculatum, Galega officinalis, Camelina microcarpa, C. Alyssum, Vaccaria pyramidata, Lappula echinata, Setaria glauca, S. italica, Panicum miliaceum, P. Crus galli, Sideritis montana, Lactuca Serriola, Coronilla varia Stachys annuus* u. a. m.

a. Rotklee slovakischer Herkunft.

Die Unkrautflora der Rotkleesaaten aus dem östlichen Teil der Tschechoslovakei nähert sich in ihrem Gesamtbild stark derjenigen typisch osteuropäischer Saaten, steht aber gleichzeitig auch der Unkrautflora des Rotkleesamens aus den trockeneren Gebieten Mitteleuropas sehr nahe. An osteuropäische Verhältnisse erinnern besonders das gelegentliche Vorkommen der Samen von *Hibiscus Trionum, Nigella arvensis* und *Delphinium Consolida,* sowie das häufigere und stärkere Auftreten von *Panicum Crus galli, Setaria glauca, S. italica, S. viridis, Chenopodium album, Ch. hybridum, Amarantus retroflexus, Papaver somniferum* u. a. m.

Als Beispiele für die Zusammensetzung des Unkrautbesatzes von Rotkleesamen aus der Slovakei seien nachstehende Untersuchungsergebnisse angeführt.

Probe 1 (slovakisch): Amarantus retroflexus (2—1), Medicago sativa (2), Lotus corniculatus (2), Echium vulgare (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Papaver somniferum (4), Polygonum aviculare (4), Panicum Crus galli (4), Anagallis arvensis (5) und Setaria viridis (5). Quarzkörnchen, graue und dunkelgraue Erdklümpchen.

Probe 2 (slovakisch): Medicago sativa (3), Lotus corniculatus (3), Amarantus retroflexus (3), Echium vulgare (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Panicum Crus galli (4—3), Trifolium repens (4—3), Papaver somniferum (4), Plantago lanceolata (4), Medicago lupulina (5), Polygonum aviculare (5), Rumex obtusifolius (5), R. Acetosella (5), Setaria viridis (5), Chenopodium album (5) und Anagallis arvensis (5).

Quarzkörnchen, gelbbraunes Steinchen, schwarze Erde.

β. *Rotklee jugoslavischer Herkunft.*

Aus Jugoslavien gelangten in den letzten Jahren ansehnliche Mengen Rotkleesamen auf den europäischen Markt. Entsprechend der Lage und den klimatischen Verhältnissen dieses Landes stellt der im jugoslavischen Rotklee vorkommende Unkrautbesatz mehr oder weniger ein Bindeglied dar zwischen der Unkrautflora von Süd- und Osteuropa. So erinnert das Vorkommen von Samen des Wurmsalates (*Helminthia echioides*), der siebenbürgischen Kopfblume (*Cephalaria transsilvanica*) und der Aleppo-Mohrhirse (*Andropogon halepensis*) auf den ersten Blick an italienische Saaten, das starke Vorwalten der *Panicum*- und *Setaria*-Arten dagegen mehr an osteuropäische. Freilich machen sich auch hier hinsichtlich der näheren Zusammensetzung der Unkrautflora von Gegend zu Gegend oft erhebliche Unterschiede geltend.

Beispiele:

Probe 1 (jugoslavisch)[1]*:* Plantago lanceolata (2—1), Medicago sativa (2), Prunella vulgaris (2), Cichorium Intybus (3—2), Lotus corniculatus (3), Rumex crispus (4—3), Setaria italica (4—3), S. glauca (4—3), S. viridis (5), Centaurea Jacea (4—3), Panicum Crus galli (4), P. miliaceum (4), Trifolium hybridum (4), Vicia tetrasperma (4), Melandrium dioecum (4), Lolium perenne (4), Galium Mollugo (5), Chenopodium album (5), Polygonum lapathifolium (5), Verbena officinalis (5), Daucus Carota (5), Coronilla varia (5), Helminthia echioides (5), Echium vulgare (5) und Cephalaria transsilvanica (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, braungraue Steinchen, hellgraue Erdklümpchen.

Probe 2 (jugoslavisch, Zagreb): Plantago lanceolata (2), Rumex crispus (2), Medicago sativa (3—2), Setaria italica (4—3), S. glauca (4), S. viridis (4), Panicum Crus galli (4—3), Andropogon halepensis (4—3), Cichorium Intybus (4—3), Lotus corniculatus (4), Trifolium incarnatum (5), Rubus sp. (5), Prunella vulgaris (5), Echium vulgare (5), Vicia tetrasperma (5), Cirsium arvense (5), Polygonum Persicaria (5), Pimpinella saxifraga (5), Helminthia echioides (5), Galega officinalis (5) und Amarantus retroflexus (5).

---

[1] Diese Probe enthält vereinzelte Samen, von Unkräutern mittäglichen Charakters (*Helminthia, Cephalaria*). Vgl auch Probe 2, die uns von der Versuchs- und Kontrollanstalt in Zagreb in wohlwollender Weise zur Verfügung gestellt wurde.

Graublaue Erdklümpchen.

Probe 3 (jugoslavisch, Zagreb): Plantago lanceolata (2), Rumex crispus (2), Medicago sativa (2), Andropogon halepensis (3), Panicum Crus galli (3), Setaria italica (4—3), S. glauca (4), S. viridis (5), Rubus sp. (4), Prunella vulgaris (4), Polygonum Persicaria (4), Vicia tetrasperma (4), V. hirsuta (5), Trifolium incarnatum (5), Hibiscus Trionum (5), Galega officinalis (5), Reseda lutea (5), Amarantus retroflexus (5), Echium vulgare (5), Cichorium Intybus (5), Brassica Rapa campestris (5) und Bromus sp. (5).

Milchquarzkörnchen.

Probe 4 (jugoslavisch, Krainer): Plantago lanceolata (2—1), Rumex crispus (3—2), Trifolium hybridum (3), Tr. incarnatum (4), Centaurea Jacea (3), Medicago sativa (3), Lotus corniculatus (4—3), Silene vulgaris (4), Melandrium album (4), Sherardia arvensis (4), Galium Mollugo (5), Setaria glauca (5), Daucus Carota (5), Panicum miliaceum (5), Polygonum lapathifolium (5) und Prunella vulgaris (5).

Claviceps purpurea (5).

Milchquarzkörnchen, braune und dunkelgraue Kalksteinchen, weiss gesprickeltes, rötliches Steinchen, rotbraunes Steinchen, graue Erde.

Probe 5 (»sloven.-kroatisch«, jugoslavisch): Plantago lanceolata (2—1). Lotus corniculatus (2), Prunella vulgaris (2), Vicia tetrasperma (3—2), Polygonum Persicaria (3—2), Cichorium Intybus (3), Trifolium incarnatum (4—3), Tr. repens (4), Panicum Crus galli (5), Rumex crispus (5), Setaria viridis (5) und Geranium columbinum (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, dunkelgraue Kalksteinchen, graue Erde.

Probe 6 (jugoslavisch): Rumex obtusifolius & R. crispus (2), Plantago lanceolata (2), Medicago sativa (2), Prunella vulgaris (3), Panicum Crus galli (4—3), Setaria italica (4—3), S. glauca (5), Andropogon halepensis, in Spelzen (4), Lotus corniculatus (4), Polygonum Persicaria (4), Lolium perenne (4), Cichorium Intybus (5), Verbena officinalis (5) und Vicia hirsuta (5).

Quarzsteinchen und bläulich-graue, ziemlich kompakte Erdbröckchen.

Probe 7 (jugoslavisch, »Krainer Gebirgsklee«): Plantago lanceolata (2—1), Galium Mollugo (2), Melandrium album (2), Trifolium repens (3—2), Tr. incarnatum (4—3), Sherardia arvensis (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (5), Centaurea Jacea (3), Lotus corniculatus (3), Prunella vulgaris (3), Melandrium dioecum (4—3), Polygonum Persicaria (4—3), P. aviculare (5), Setaria glauca (4—3), S. viridis (4—3), Daucus Carota (4—3), Vicia tetrasperma (4), Hippocrepis comosa (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Milchquarzkörnchen, rötlicher Feldspat, graues Schiefersteinchen, hellgraue Erde.

Probe 8 (jugoslavisch, Grubisno Polje[1]*):* Prunella vulgaris (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Trifolium repens (2), Daucus Carota (3—2), Cuscuta Trifolii (4), Lolium perenne (5), Rumex crispus (5) und Cichorium Intybus (5).

Dunkelgraue Steinchen, graue Erde.

Probe 9 (jugoslavisch, Grubisno Polje[1]*):* Plantago lanceolata (1), Prunella vulgaris (2), Trifolium repens (3—2), Rumex crispus (3), Chenopodium album (4—3), Cuscuta Trifolii, zum Teil unreif (4), Cichorium Intybus (5), Panicum sanguinale (5) und Lotus corniculatus (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 10 (jugoslavisch, Nova Gradiska[1]*):* Plantago lanceolata (2—1), Setaria glauca (2), S. viridis (2), Prunella vulgaris (2), Picris hieracioides (3—2), Daucus Carota, grösstenteils unreif (4—3) Coronilla varia (4—3), Cichorium Intybus (4—3), Verbena officinalis (4—3), Cuscuta Trifolii, zum Teil unreif (4—3), Medicago lupulina (5), Anagallis arvensis (5), Centaurea nigra (5), Panicum sanguinale (5), Sonchus asper (5) und Galium Mollugo (5).

Milchquarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 11 (jugoslavisch, Nova Gradiska[1]*):* Plantago lanceolata (2—1), P. major (5), Daucus Carota (2), Cuscuta racemosa (2), Cichorium Intybus (3—2), Setaria glauca (3), Lapsana communis (3), Convolvulus arvensis (4—3), Picris hieracioides (4), Helminthia echioides (4), Crepis setosa (5), Galium Aparine (5), Trifolium repens (5), Tr. hybridum (5), Chenopodium album (5) und Medicago lupulina (5).

Milchquarz, graue, ziemlich poröse Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 12 (jugoslavisch, Dugo Selo[1]*):* Plantago lanceolata (2), Cuscuta racemosa (3—2), Verbena officinalis (3—2), Daucus Carota, zum Teil unreif (3), Trifolium repens (3), Prunella vulgaris (3), Rumex crispus (4—3) und Crepis setosa (4).

Dunkelbraune, stark eisenhaltige Steinchen, ziegelrote Steinchen, graue Erde.

---

[1] Die Zusendung dieser ca. 100 Gramm schweren Proben verdanke ich Herrn Ing. JOSIP KOVAČEVIĆ, Leiter der Abteilung Samenkontrolle der Landw. Versuchs- und Kontrollstation Osijek (Jugoslavien).

Ein kleines uns vor ca. Jahresfrist unter der Bezeichung »kroatischer Rotklee» zugegangenes Offertenmuster (30 Gramm) wies folgenden Besatz an Unkräutern auf: *Lotus corniculatus (2—1), Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (2), Cichorium Intybus (2), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (5—4), Silene vulgaris (4—3), Rumex obtusifolius (4), Galium Mollugo (5), Polygonum aviculare (5), Setaria italica (5),* **Hedysarum coronarium** *(5) und Prunella vulgaris (5).*

Das Vorhandensein von *Hedysarum coronarium* veranlasste uns, vom betreffenden Agenten eine grössere Probe zu verlangen. In dieser zweiten, für eine sichere Feststellung der Provenienz ebenfalls zu kleinen Probe (90 Gramm) waren enthalten: *Lotus corniculatus (2—1), Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (2), Cichorium Intybus (3—2), Medicago sativa (3), M. lupulina (4), Rumex obtusifolius & R. crispus (3), R. Acetosella (4), Silene vulgaris (4—3), Setaria viridis (4), S. italica (4), S. glauca (5), Centaurea Jacea (4), Helminthia echioides (4), Galium Mollugo (5—4), Polygonum aviculare (5), P. Persicaria (5), Prunella vulgaris (5), Lolium perenne (5), Thrincia hirta (5), Amarantus retroflexus (5), Panicum Crus galli (5), Stachys annuus (5), Brassica Rapa (5), Sherardia arvensis (5), Chenopodium album (5) und* **Trifolium supinum** *(5).*

Da das Vorkommen der schon seit Jahrzehnten in Fachkreisen allgemein bekannten Samen von *Hedysarum coronarium* und von *Trifolium supinum* bis jetzt nur in Rotklee und Luzerne italienischer Herkunft mit ausreichender Sicherheit nachgewiesen worden ist, musste die Provenienzbezeichnung bei der in Frage stehenden Kleeprobe beanstandet werden. Das Gesamtbild der Unkrautflora, sowie die übrigen Beimengungen dieses Kleemusters sprachen zum Teil für italienische Ware, bezw. für eine Beimischung von Saatgut italienischer Herkunft. Da es sich um angrenzende Länder handelte, hätten wir in normalen Zeiten versucht, die Sachlage durch Fühlungnahme mit der staatlichen Samenkontrolle in Zagreb noch besser aufzuklären (vergl. auch Fussnote auf S. 210). Liegen mutmassliche Gemische zweier oder mehrerer Herkünfte vor, so pflegen wir die betreffende Ware im Interesse des Käufers und des ehrlichen Samenhandels mit dem Namen der billigsten (geringsten), in ihr enthaltenen Sorte zu bezeichnen. So wurde im vorliegenden Fall die untersuchte Probe als Rotklee italienischer Herkunft deklariert.

Weitere Listen siehe Lit. No. 36, Vol. 10, S. 565/66.

γ. *Rotklee ungarischer Herkunft.*

Der ungarische Rotkleesamen des Handels stammt in der Hauptsache aus der Tiefebene und ist meist leicht zu erkennen an der Zusammensetzung seiner Unkrautflora und an seinem Besatz an Schwarzerde, die sich — wie schon Gentner erwähnt — infolge ihres Natrongehaltes durch einen speckigen Glanz auszeichnet und so ohne weiteres von andern dunkelfarbenen Erden unterschieden werden kann (Lit. No. 3, Vol. 9, S. 18).

Die Unkrautflora der ungarischen Rotkleesaaten trägt typisch osteuropäischen Charakter und setzt sich hauptsächlich aus Arten zusammen, denen ein warmes, kontinentales Klima besonders zusagt.

Von den Leit- und Begleitarten der Rotkleesaaten ungarischer Herkunft verdienen besonders erwähnt zu werden: *Hibiscus Trionum, Delphinium Consolida, Nigella arvensis, Lythrum Hyssopifolia, Ballota nigra, Hyoscyamus niger, Silene dichotoma, Anthemis ruthenica, Rumex odontocarpus, Coronilla varia, Galega officinalis, Anthemis austriaca, Reseda lutea, Lappula echinata, Stachys annuus, Echium vulgare, Lepidium campestre, Sideritis montana, Satureia Acinos, Amarantus retroflexus, Panicum Crus galli, P. miliaceum, Setaria italica, S. glauca und S. viridis.*

Über die nähere Zusammensetzung der Unkrautflora der Rotkleesaaten ungarischer Provenienz geben nachstehende Beispiele einigen Aufschluss.

Probe 1 (ungarisch): Plantago lanceolata (2), Cichorium Intybus (2), Panicum Crus galli (2), Prunella vulgaris (3 2), Rumex crispus (3), *R. odontocarpus* (4), Setaria viridis (3), S. glauca (4), Silene dichotoma (3), Polygonum lapathifolium (3), Medicago lupulina (4—3), Lolium perenne (4—3), Lotus corniculatus (4—3), Daucus Carota (4), Echium vulgare (4), Atriplex patulum (4), Centaurea Jacea (4), Picris hieracioides (4), Stachys annuus (5), Reseda lutea (5) und Malva silvestris (5).

Claviceps purpurea (4).

Quarzkörnchen, dunkelgraue, weiss gesprenkelte Steinchen, graue und dunkelgraue Erde.

Probe 2 (ungarisch): Plantago lanceolata (2—1, Lotus corniculatus (2), *Rumex odontocarpus* (3—2), Cichorium Intybus (3), Medicago sativa (3), Panicum miliaceum (4—3), Convolvulus arvensis (4—3), Lepidium campestre (4), Polygonum Persicaria (4), P. aviculare (5), Prunella vulgaris (4), Lolium perenne (4), Trifolium incarnatum (4), Linum usitatissimum (5), Daucus Carota (5), Anthyllis Vulneraria (5), *Hibiscus Trionum* (5), Silene dichotoma (5), Carduus acanthoides (5), Setaria italica (5) und Sinapis arvensis (5).

Milchquarzsteinchen, graue und schwarze, kompakte Erdbröckchen.

Probe 3 (ungarisch): Plantago lanceolata (2—1), Lotus corniculatus (2), Camelina sativa (3—2), Trifolium incarnatum (3—2), Tr. repens (5), Brassica Rapa campestris (3), Prunella vulgaris (3), Anthyllis Vulneraria (4—3), Polygonum aviculare (4—3), P. lapathifolium (5), Medicago sativa (4), Centaurea Cyanus (4), Phleum pratense (5), Daucus Carota (5), Setaria viridis (5), Vicia hirsuta (5) und Melandrium dioecum (5).

Quarzsteinchen, dunkelbraune, schwarze und graugrünliche Steinchen.

Probe 4 (ungarisch): Plantago lanceolata (2—1), Cichorium Intybus (2), Prunella vulgaris (2), Rumex crispus (2), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (4), Panicum Crus galli (3—2), P. miliaceum (5), Setaria viridis (3—2), S. glauca (3), Daucus Carota (3), Silene dichotoma (4—3), Lolium perenne (4—3), Polygonum lapathifolium (4—3), P. Persicaria (5), P. aviculare (5), Lotus corniculatus (4), Trifolium hybridum (4), Chenopodium album (4), Echium vulgare (5), Centaurea Jacea (5) und Malva silvestris (5).

Quarzsteinchen, graue und schwarze Erde, schwarze Steinchen.

Probe 5 (ungarisch): Plantago lanceolata (3—2), Trifolium repens (3—2), Tr. hybridum (4—3), Tr. procumbens (5—4), Setaria viridis (3—2), Panicum Crus galli (3—2), Lotus corniculatus (3—2), Prunella vulgaris (3), *Coronilla varia* (3), Medicago sativa (3), Melilotus albus (4—3), Cichorium Intybus (4—3), Amarantus retroflexus (4—3), Carduus acanthoides (4), Centaurea Jacea (4), Arctium Lappa (5), *Salvia verticillata* (5), Sinapis arvensis (5), *Glaucium corniculatum* (5) und Rumex crispus (5).

Schwarze Erde, Quarzkörnchen.

Probe 6 (ungarisch): Trifolium hybridum (2), Tr. fragiferum (4), Rumex Acetosella (3—2), R. crispus (3), Plantago lanceolata (3—2), Setaria viridis (3), S. glauca (4—3), Chenopodium album (3), Medicago lupulina (4—3), Lepidium campestre (4—3), Geranium dissectum (4—3), Anthemis arvensis (4—3), Sherardia arvensis (4), Lotus corniculatus (4), Prunella vulgaris (4), Galium tricorne (5), G. Mollugo (5), Sinapis arvensis (5), Stachys annuus (5), Vicia tetrasperma (5), Pimpinella saxifraga (5), Barbarea vulgaris (5), *Lythrum Hyssopifolia* (5), Daucus Carota (5), Polygonum aviculare (5), Anthyllis Vulneraria (5) und Centaurea Jacea (5).

Schwarze und graue Erdbröckchen.

Probe 7 (ungarisch): Plantago lanceolata (2—1), Panicum Crus galli (2—1), Lotus corniculatus (2—1), Cichorium Intybus (2—1), Daucus Carota (2), Setaria glauca (2), S. viridis (2), S. italica (3), Polygonum Persicaria (2), P. aviculare (3), Lythrum Hyssopifolia (3—2), Lolium perenne (3), Schoenoplectus sp. (3), Centaurea Jacea (4—3), Medicago lupulina (4—3), Chenopodium hybridum (4), Ranunculus acer (4), *Galega officinalis* (4), Rumex crispus (4), Silene dichotoma (4), Anthyllis Vulneraria (5), Melilotus albus (5), Sinapis arvensis (5), Erodium cicutarium (5), Reseda lutea (5), Leonurus Cardiaca (5), Vicia tetrasperma (5), Anthemis arvensis (5) und Echium vulgare (5).

Claviceps purpurea (4—3).

Glasquarzkörnchen, ziegelrotes Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, dunkelgraue und schwarze Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 10 & No. 14 (No. 3, I, 25). Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I; No. 41; No. 34 *a* und [No. 36, Vol. 10, S. 547/49].

σ. *Rotklee rumänischer Herkunft.*

Die rumänischen Rotkleesaaten, die aus dem an Ungarn angrenzenden Tiefland, dem sogenannten Banat, und aus der Walachei stammen, weisen einen ähnlichen Unkrautbesatz auf wie die ungarischen und stimmen auch im Anbauwert mit ihnen überein, währenddem der wertvollere, in den gebirgigen Teilen Rumäniens geerntete sogenannte »Siebenbürger-Rotklee» im allgemeinen ärmer an wärmeliebenden Unkrautarten und sein anders gearteter mineralischer Besatz frei von Schwarzerde ist. Leider kommt der Siebenbürger Rotklee sehr oft nicht ganz echt, sondern vermischt mit Tieflandklee in den Handel. Die Bezeichnung »Siebenbürger-Rotklee» ist u. E. stets zu beanstanden, wenn sich in der Ware typisch Schwarzerde vorfindet. Spricht sonst nichts dagegen, so werden solche Posten allgemein als Rotklee rumänischer Herkunft taxiert.

Einen Einblick in die Zusammensetzung der Unkrautflora des Rotkleesamens rumänischer Herkunft mögen folgende Beispiele vermitteln.

Probe 1 (»rumänisch»): Rumex crispus (2), Panicum Crus galli (2), P. Ischaemum (3—2), Picris hieracioides (3—2), Chenopodium album (3), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (4), Lolium perenne (3), Spergula arvensis (3), Linaria Elatine (3), Setaria glauca (3), Plantago lanceolata (3), P. major (4), Malva silvestris (3), Centaurea Jacea (3), Stachys annuus (4—3), Medicago sativa (4), Verbena officinalis (4), Crepis setosa (4), C. virens (5), C. biennis (5), Phleum pratense (4), Anagallis arvensis (4), Lepidium campestre (4), Chrysanthemum maritimum (4), Daucus Carota (4), Lotus corniculatus (4), Trifolium repens (4), Triticum aestivum (5), Cichorium Intybus (5), Cuscuta racemosa (5), Prunella vulgaris (5), Avena sativa, entspelzt (5), Hypochoeris radicata (5), Poa annua (5), Hypericum perforatum (5), Secale cereale (5) und Anthemis Cotula (5).

Graue Erdbröckchen, ziemlich viele Stengelstückchen.

Probe 2 (rumänisch): Cichorium Intybus (2), Setaria viridis (2), S. glauca (5), Prunella vulgaris (3—2), Plantago lanceolata (3), Anagallis arvensis (3), Lotus corniculatus (4), Melandrium dioecum (4), Trifolium repens (5), Tr. hybridum (5), Vicia angustifolia (5), Polygonum lapathifolium (5) und Lapsana communis (5).

Vorwiegend schwarze, wenig graue Erdbröckchen.

Probe 3 (rumänisch): Chenopodium album (2), Setaria viridis (3—2), S. glauca (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Lotus corniculatus (3—2), Melandrium dioecum (3), Echium vulgare (3), Silene dichotoma (4—3), Melilotus albus (4—3), Polygonum aviculare (4—3), Anagallis arvensis (4—3), Panicum Crus galli (4), Trifolium repens (4), Daucus Carota (4), Convolvulus arvensis (4), Medicago lupulina (4), Rumex Acetosella (4), Carduus acanthoides (4), Lithospermum arvense (5), Arctium Lappa (5), *Delphinium Consolida* (5), Cirsium arvense (5), Prunella vulgaris (5), Amarantus retroflexus (5) und Plantago media (5).

Claviceps purpurea (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, hell- und dunkelgrau gesprenkelte Steinchen, grünliche und von Glimmer durchsetzte Steinchen, graue Erde.

Probe 4 (rumänisch): Setaria italica (2), S. glauca (3—2), S. viridis (3), Panicum Crus galli (3—2), P. Ischaemum (5), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (5), Sinapis arvensis (3—2), Chenopodium album (3), Plantago lanceolata (3), Polygonum aviculare (3), Convolvulus arvensis (3), Lotus corniculatus (3), Vicia tetrasperma (4), Thlaspi arvense (4), ***Hibiscus Trionum*** (4), Anagallis arvensis (5), Melandrium dioecum (5), Pimpinella saxifraga (5), Amarantus retroflexus (5), Echium vulgare (5), ***Delphinium Consolida*** (5), Rumex crispus (5), Lathyrus hirsutus (5) und Chrysanthemum maritimum (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, schwarze kompakte Erdbröckchen.

Probe 5 (Siebenbürger): Cichorium Intybus (2), Setaria viridis (2), S. glauca (3), Coronilla varia (3 -2), Echium vulgare (3), Chenopodium album (3), Cirsium arvense (3), C. lanceolatum (5), Pimpinella saxifraga (3), Daucus Carota (3), Plantago lanceolata (3), Carduus acanthoides (3), Centaurea Jacea (4), Panicum Crus galli (4), Polygonum lapathifolium (4), Sinapis arvensis (4), Anthemis arvensis (5), Trifolium hybridum (5), Lepidium campestre (5), Dipsacus fullonum (5), Melandrium album (5), Galeopsis Ladanum (5) und *Nigella arvensis* (5).

Dunkelgraue Erde.

Probe 6 (Siebenbürger): Setaria glauca (2), S. viridis (3), *Coronilla varia* (2), Echium vulgare (2), Cichorium Intybus (3), Centaurea maculosa (4—3), Daucus Carota (4 -3), Plantago lanceolata (5), Chenopodium album (5), Brassica Rapa campestris (5), Melampyrum arvense (5), Carduus acanthoides (5), Euphorbia platyphyllos (5), Sinapis arvensis (5) und Galium tricorne (5).

Dunkelgraue Erde, Quarzsteinchen.

Probe 7 (Siebenbürger): Prunella vulgaris (2 -1), Setaria italica (2), S. glauca (4), S. viridis (5), Trifolium repens (4 3), Plantago lanceolata (4), Rumex crispus (4), Daucus Carota (4), Panicum Ischaemum (5), P. Crus galli (5), Amarantus retroflexus (5), Melandrium dioecum (5), Polygonum aviculare (5), Ranunculus acer (5), Lotus corniculatus (5), Cichorium Intybus (5) und Vicia tetrasperma (5).

Quarzsteinchen, hell- und dunkelgrau gesprenkelte Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 8 (»Siebenbürger«, rumänisch): Nigella arvensis (3), *Glaucium corniculatum* (4), Setaria viridis (4), S. glauca, entspelzt (4), Cichorium Intybus (4), Trifolium hybridum (4), Medicago lupulina (5), Panicum Crus galli (5), Hibiscus Trionum (5), Lotus corniculatus (5) und Melandrium dioecum (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, kompakte, grauschwarze bis schwarze Erde.

Probe 9 (»Siebenbürger«, rumänisch): Lotus corniculatus (2 1), Papaver somniferum (2), Cichorium Intybus (2), Setaria viridis (2), S. glauca (3), Echium vulgare (3 2), Plantago lanceolata (3), *Coronilla varia* (3), Dactylis glomerata (3), Galium Mollugo (3), Melilotus officinalis (4 -3), Medicago sativa (4 3), Nigella arvensis (4 3), Carduus acanthoides (4), Centaurea maculosa (4), Anagallis arvensis (4), Panicum Crus galli (5), Cirsium arvense (5), Convolvulus arvensis (5), Trifolium repens (5), Melandrium dioecum (5), *Lappula echinata* (5), Chenopodium album (5), Sinapis arvensis (5) und Polygonum aviculare (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, grünlicher Quarz, schwarze und graue, kompakte Erdklümpchen.

Probe 10 (»Siebenbürger«, rumänisch): Plantago lanceolata (2), Setaria viridis (4—3), Panicum Crus galli (5), Carduus acanthoides (5), Rumex Acetosella (5), Medicago sativa (5) und Prunella vulgaris (5).
Kompakte, schwarze Erdklümpchen, Glas- und Milchquarzkörnchen, grünliches Steinchen.

Probe 11 (Siebenbürger): Setaria viridis (2—1), S. italica (2), S. glauca (4—3), Plantago lanceolata (2), Prunella vulgaris (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Anagallis arvensis (3), Lotus corniculatus (3), Amarantus retroflexus (3), Polygonum aviculare (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (5), Rumex crispus (3), Medicago sativa (3), M. lupulina (5), Daucus Carota (4—3), Chenopodium album (4—3), Panicum Crus galli (4), P. sanguinale (4), Papaver somniferum (5), Picris hieracioides (5), Silene dichotoma (5), *Lythrum Hyssopifolia* (5), Echium vulgare (5), Stachys annuus (5), Verbena officinalis (5) und Melandrium dioecum (5).
Glas- und Milchquarz, graue bis schiefergraue Erdbröckchen.

Probe 12 (»Siebenbürger«, rumänisch): Medicago sativa (2), Plantago lanceolata (2), Prunella vulgaris (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Setaria viridis (3—2), S. glauca (3), S. italica (4—3), Lotus corniculatus (3), Polygonum aviculare (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (3), Tr. incarnatum (5), Panicum Ischaemum (3), P. Crus galli (4), Chenopodium album (3), Anagallis arvensis (3), Cirsium arvense (3), C. lanceolatum (5), Daucus Carota (4), Rubus sp. (4), Amarantus retroflexus (4), Lolium perenne (5), Stachys annuus (5), Medicago lupulina (5), Rumex crispus (5) und *Galega officinalis* (5).
Milchquarzkörnchen, graue und schwarze, kompakte Erdbröckchen.

Probe 13 (»transsilvanisch«, rumänisch): Plantago lanceolata (2—1), Prunella vulgaris (3—2), Silene dichotoma (3—2), Chenopodium album (3—2), Setaria glauca (3), S. viridis (4—3), S. italica (5), Trifolium repens (3), Tr. dubium (5), Amarantus retroflexus (3), Lotus corniculatus (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Cirsium arvense (4—3), Daucus Carota (4—3), Rumex Acetosella (4—3), R. crispus (5), Panicum Ischaemum (5), Sinapis arvensis (5), Chrysanthemum maritimum (5), Lolium perenne (5), Polygonum aviculare (5) und Medicago lupulina (5).
Milchquarz, graue und schwarze Erdklümpchen.

Probe 14 (»Siebenbürger«, rumänisch): Prunella vulgaris (2), P. laciniata (5), Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (4—3), Anagallis arvensis (3), Amarantus retroflexus (3), Setaria viridis (3), S. italica (4—3), S. glauca (5), Cichorium Intybus (3), Panicum Ischaemum (3), P. Crus galli (5), Medicago sativa (4—3), M. lupulina (5), Polygonum aviculare (4—3), P. lapathifolium (5), Rumex crispus (4), Chenopodium album (4), Daucus Carota (4), *Lythrum Hyssopifolia* (4), Melandrium album cum (5), Verbena officinalis (5), Echium vulgare (5) und Cirsium arvense (5).

Quarzkörnchen, von Kreide umgebene Steinchen, graue und etwas dunkler graue Erde, jedoch keine ausgesprochene Schwarzerde.

Probe 15 (transsilvanisch): Plantago lanceolata (2—1), Setaria viridis (2—1), S. glauca (3), Chenopodium album (2), Cichorium Intybus (2), Lotus corniculatus (3—2), Prunella vulgaris (3), Amarantus retroflexus (3), Cirsium arvense (3), Panicum Crus galli (3), Silene dichotoma (3), Rumex crispus (4—3), Anagallis arvensis (4—3), Centaurea Cyanus (4), Galium Mollugo (4), Echium vulgare (4), Daucus Carota (4), Lactuca Serriola (4), Trifolium repens (4), Tr. hybridum (5), Tr. dubium (5), Anthyllis Vulneraria (5), Brassica Rapa (5), Phleum pratense (5), *Hibiscus Trionum* (5), Anthemis arvensis (5), Polygonum lapathifolium (5), Papaver somniferum (5), Convolvulus arvensis (5), Melandrium dioecum (5) und Lolium perenne (5).

Quarzkörnchen, grünliche Steinchen, graue Erde und dunkelgraue, kompakte Erdbröckchen.

Probe 16 (transsilvanisch): Plantago lanceolata (2—1), Silene dichotoma (2), Melandrium dioecum (3), Prunella vulgaris (3), Cichorium Intybus (3), Setaria italica (3), S. viridis (4—3), S. glauca (4), Rumex crispus (4—3), Daucus Carota (4—3), Trifolium repens (4—3), Echium vulgare (4), Polygonum lapathifolium (5), Sinapis arvensis (5), Centaurea maculosa (5), Carduus acanthoides (5), Panicum Crus galli (5), Cirsium arvense (5), Anthemis arvensis (5), Melilotus albus (5) und Lotus corniculatus (5).

Milchquarzkörnchen, dunkel- und hellgraue Erdbröckchen.

Probe 17 (Siebenbürger): Plantago lanceolata (2), Carduus acanthoides (2), Cirsium lanceolatum (3), C. arvense (5), Reseda lutea (3), Trifolium repens (3), Polygonum Persicaria (3), Setaria viridis (3), S. italica (4—3), S. glauca (5), Panicum Crus galli (3), Amarantus retroflexus (4—3), Prunella vulgaris (4—3), *Coronilla varia* (4—3), Centaurea maculosa (4), Lotus corniculatus (4), Anthemis arvensis (5), Melilotus officinalis (5), Chenopodium album (5), Vicia tetrasperma (5), Lapsana communis (5), Carex sp. (5) und Stachys annuus (5).

Dunkelgraue Erde, Quarzkörnchen.

Probe 18 (»Siebenbürger, Hermannstadt«, rumänisch): Plantago lanceolata (3—2), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (5), Coronilla varia (3), Cichorium Intybus (3), Trifolium repens (4—3), Prunella vulgaris (5—4), Melilotus officinalis (5), Panicum Crus galli (5), Centaurea Jacea (5), Rumex crispus (5) und Setaria viridis (5).

Quarzsteinchen, schwarze und graue Erde.

Probe 19 (»Siebenbürger«, rumänisch): Plantago lanceolata (1), Medicago sativa (3), Camelina Alyssum (3), Trifolium repens (3), Lotus corniculatus (4—3), Prunella vulgaris (4), P. laciniata (5—4), Rumex crispus (4), Silene dichotoma (4), Brassica Rapa (5), Sinapis arvensis (5), Anthyllis Vulneraria (5), Daucus Carota (5), Papaver somniferum (5), Cichorium Intybus (5), *Galega officinalis* (5) und Setaria glauca (5).

Stark abgeschliffene Milch- und Glasquarzkörnchen, grünliche Steinchen, gelbbraune Steinchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 18; No. 14 (No. 3, I, S. 35/37) und No. 36, Vol. 10, S. 562/65. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I, No. 2; No. 41 und [No. 36, Vol. 10, S. 559/65].

e. Rotklee polnischer Herkunft.

W. Swederski, dem wir eine wertvolle Untersuchung über die Unkrautflora der Rotkleesaaten polnischer Herkunft verdanken (vgl. Lit. No. 102), unterscheidet vier Hauptproduktionsgebiete: Ost-Polen, Wolhynien, die Wojewodschaften Wilno und Nowogrodek und die Wojewodschaft Posen (Poznan). Der Rotkleesamen aus Posen weist einen ähnlichen Unkrautbesatz auf wie die Saaten aus dem nordöstlichen Teil Mitteleuropas. Er lässt sich oft nur schwer oder gar nicht vom schlesischen Saatgut unterscheiden. In letzterem sollen allerdings — im Gegensatz zur polnischen Provenienz — *Conium maculatum, Silene Otites, Camelina microcarpa,* und *Lepidium campestre* nie vorkommen (frdl. Mitteilung von a. Direktor Dr. W. Grosser, Breslau).

Allgemein betrachtet kann gesagt werden, dass im Rotklee aus Posen die Samen einiger für osteuropäische Saaten typische Unkräuter, wie *Silene dichotoma, Setaria glauca, S. viridis, Echium vulgare, Lappula echinata, Amarantus retroflexus* u. a. m., häufiger und meist auch in etwas grösserer Menge vorkommen als in den Saaten des östlichen Mitteleuropas. Auch treten in dieser Provenienz Samen von *Camelina sativa, Spergula arvensis, Ornithopus sativus, Panicum miliaceum* und *Papaver somniferum* nicht selten auf. Die Saaten aus den nördlich gelegenen Wojewodschaften Wilno und Nowogrodek weisen nach den Untersuchungen von Swederski eine ähnliche Unkrautflora auf wie diejenigen aus Posen; auffallend ist aber das hier besonders starke Auftreten und Vorwalten von *Daucus Carota.* Im Saatgut aus den südlicher gelegenen Gebieten, d. h. aus Wolhynien und Klein-Polen (Galizien), machen sich noch andere wärmeliebende und auch typisch osteuropäische Arten stärker bemerkbar, so *Silene dichotoma, Setaria glauca, S. viridis, Echium vulgare, Cichorium Intybus, Glaucium corniculatum, Coronilla varia, Lappula echinata, Stachys annuus, Scleranthus annuus, Panicum miliaceum* etc.

Diese Arten zählen nebst einigen andern, wie *Melandrium album, Rumex Acetosella, Cirsium arvense, Carduus acanthoides, Polygonum lapathifolium, P. Persicaria, P. mite, Camelina sativa, C. microcarpa, Lepidium campestre, Anthemis arvensis, Berteroa incana, Conium maculatum, Nigella arvensis, Spergula arvensis, Plantago lanceolata, Delphinium Consolida, Sinapis arvensis, Geranium columbinum, Erodium cicutarium, Centaurea Cyanus* und *Viola tricolor* zu den häufigsten und wichtigsten Komponenten der Unkrautflora des im Handel kursierenden Rotkleesaatgutes polnischer Herkunft.

Als Beispiele für die tatsächliche Zusammensetzung des Unkrautbesatzes der polnischen Rotkleesaaten des Handels seien erwähnt.

Probe 1 (polnisch): Trifolium repens (2—1), Tr. dubium (3), Daucus Carota (2—1), Chenopodium album (2), Setaria glauca (2), S. viridis (3), Rumex Acetosella (3—2), R. crispus (3—2), Plantago lanceolata (3), Phleum pratense (3), Camelina Alyssum (3), Cichorium Intybus (4—3), Sinapis arvensis (4), Cuscuta racemosa (4), Melilotus albus (4), Anthemis arvensis (4), Spergula arvensis (4), Polygonum mite (4), P. Persicaria (5), P. lapathifolium (5), *Coronilla varia* (5), Carduus acanthoides (5), Prunella vulgaris (5) und Melandrium album (5).

Stark abgerundete Quarzstückchen, Kreidestückchen, graue und dunkelgraue Erde.

Probe 2 (polnisch): Trifolium repens (2), Tr. dubium (3—2), Tr. hybridum (5), Chenopodium album (2), Daucus Carota (3—2), Camelina sativa (3), Plantago lanceolata (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (3), Phleum pratense (3), Polygonum Persicaria (3), P. mite (4), P. lapathifolium (5), Setaria viridis (3), S. glauca (4—3), Anthemis arvensis (4—3), Vicia tetrasperma (4), Brassica Rapa campestris (4), Stachys annuus (4), Melandrium album (5—4), Panicum Ischaemum (5), Avena sativa, entspelzt (5), Valerianella dentata (5), Melilotus albus (5), Viola tricolor (5), Prunella vulgaris (5), Cuscuta racemosa (5), Lolium perenne (5) und Scleranthus annuus (5).

Claviceps purpurea (5).

Kleine, rundliche Quarzkörnchen, graue Erde.

Probe 3 (polnisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (5), Anthyllis Vulneraria (3), Setaria viridis (3), *Silene dichotoma* (4), Rumex Acetosella (4), R. crispus (4), Daucus Carota (4), Cirsium arvense (4), Cichorium Intybus (4), Phleum pratense (5—4), Chenopodium album (5), Medicago lupulina (5), M. sativa (5), Lotus corniculatus (5), Carum Carvi (5) und Spergula arvensis (5).

Quarzsteinchen, zum Teil ziemlich stark abgeschliffene, grünliche Steinchen, braunrote Erdklümpchen.

Probe 4 (polnisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (4—3), Daucus Carota (2—1), Plantago lanceolata (2), Medicago lupulina (2), Anthyllis Vulneraria (3—2), Melandrium album (3), Echium vulgare (3), Melilotus albus (3), Rumex crispus (4—3), *Silene dichotoma* (4—3), S. vulgaris (5), Secale cereale (5), Lotus corniculatus (5), Lolium perenne (5), Centaurea maculosa (5), Anthemis arvensis (5), Brassica Rapa campestris (5), *Coronilla varia* (5), Polygonum aviculare (5), P. lapathifolium (5), Sinapis arvensis (5) und Vicia angustifolia (5).

Helle Quarzsteinchen, chalzedonartige Steinchen, graue Erde.

Probe 5 (polnisch): Phleum pratense (2—1), Prunella vulgaris (2), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (4), Cirsium arvense (2), Medicago lupulina (2), Daucus Carota (3—2), Plantago lanceolata (3), Melilotus albus (3), Anthemis arvensis (3), Melandrium noctiflorum (3), Rumex Acetosella (3), *Silene dichotoma* (3), Papaver somniferum (3) Chenopodium album (3), Ranunculus acer (4—3), Polygonum aviculare (4), Bromus sp. (4), Valerianella dentata (5), Galium Mollugo (5), Setaria viridis (5), Aira caryophyllea (5), *Coronilla varia* (5), Sinapis arvensis (5) und Centaurea Jacea (5).

Glasquarz, rötliche Steinchen, graue und etwas dunkelgraue Erde.

Probe 6 (polnisch): Plantago lanceolata (3—2), *Silene dichotoma* (3—2), Chenopodium album (3), Melandrium noctiflorum (4—3), Melilotus albus (4), Trifolium repens (4), Prunella vulgaris (4), Anthemis arvensis (5), Galium Mollugo (5), G. tricorne (5), Brassica Rapa campestris (5), Panicum Crus galli (5), Camelina Alyssum (5) und Anthyllis Vulneraria (5).

Schwarze Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 102 und No. 14 (No. 3, I, S. 34/35). Vgl. ferner [No. 36, Vol. 10, S. 551/53 und 566/67].

8. *Rotklee russischer Herkunft.*

Die Unkrautflora der Rotkleesaaten aus Süd- und Mittelrussland trägt ganz den Charakter der osteuropäischen Provenienzen und zeichnet sich aus durch das häufige Auftreten und Vorwalten von Arten, wie *Silene dichotoma, Setaria glauca, S. viridis, Panicum Crus galli, Chenopodium album, Melandrium album, M. noctiflorum, Carduus acanthoides, Cirsium arvense, Berteroa incana, Nigella arvensis, Delphinium Consolida, Glaucium corniculatum, Hyoscyamus niger, Hibiscus Trionum, Conium maculatum, Brassica juncea, B. Rapa campestris, Vaccaria pyramidata, Polygonum lapathifolium, P. Persicaria, P. aviculare, P. mite, Amarantus retroflexus, Chaerophyllum temulum, Echium vulgare, Lappula echinata, Coronilla varia, Lepidium campestre, Cichorium Intybus, Reseda lutea, Centaurea Cyanus, Vogelia paniculata, Silene vulgaris, Camelina Alyssum, C. sativa, Cirsium lanceolatum, Carduus crispus, Anthemis arvensis, Phacelia tanacetifolia, Ornithopus sativus, Barbarea vulgaris* u. a. m.

Erwähnt sei hier noch, dass die ausgesprochen einschnittigen Rotkleesaaten aus Sibirien sich nach den Untersuchungen von ISSATSCHENKO (Lit. No. 52), KAMENSKY (Lit. No. 56) und GENTNER (Lit. No. 35 [No. 3, 3 (15—16—17) S. 17/48]) durch eine Reihe sehr charakteristischer Unkrautsamen auszeichnen, so vor allem durch *Amethystaea coerulea, Salsola collina* und *Scutellaria scordifolia* (l. c.). Auch treten in diesen Saaten einige Unkräuter auf, die sonst nur in den an Sibirien angrenzenden nordöstlichen Teilen des europäischen Russlands (Uralgebiet und Baschkirische S. S. R.) vorkommen, in den übrigen russischen Saaten aber fehlen, so *Axyris amarantoides*, einige *Artemisia*-Arten, *Cannabis ruderale* und *Thalictrum minus*. Ausserdem zeichnen sich diese einschnittigen, nordostrussischen Rotkleesaaten noch aus durch das auffallend häufige Vorkommen von *Conium maculatum* und das Fehlen von wärmeliebenden Arten, wie *Coronilla varia, Echium vulgare, Reseda lutea, Glaucium corniculatum* usw.

Der Unkrautbesatz der Rotkleesaaten der nach Westen an Sibirien sich anschliessenden Gebiete Nordrusslands zeigt grosse Ähnlichkeit mit demjenigen der finnischen Saaten.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora russischer Handelssaaten seien angeführt:

Probe 1 (russisch): Carduus acanthoides (3), *Silene dichotoma* (3), Plantago lanceolata (4—3), Chenopodium album (4—3), Polygonum lapathifolium (4), P. aviculare (5), Rumex crispus (4), Setaria glauca

(4), S. viridis (5), Daucus Carota (4), Trifolium repens (5), Camelina Alyssum (5), Echium vulgare (5) und Ranunculus sardous (5). Schwarze Erde, ziegelrotes Steinchen.

Probe 2 (russisch): Silene dichotoma (2), S. vulgaris (3), Setaria glauca (2), S. viridis (3), Plantago lanceolata (3—2), *Carduus acanthoides* (3), Chenopodium album (3), Lappula echinata (3), Rumex Acetosella (4), R. crispus (4), Stachys annuus (4), Prunella vulgaris (4), Echium vulgare (4), Scleranthus annuus (4), Panicum miliaceum (4), P. Ischaemum (4), Nepeta cataria (5), Centaurea paniculata (5), Medicago sativa (5), Dactylis glomerata (5), Phleum pratense (5), Anagallis arvensis (5), Trifolium procumbens (5) und Avena sativa (5).

Probe 3 (russisch): Silene dichotoma (2—1), Chenopodium album (2), Melandrium album (2), Setaria viridis (2), S. glauca (2), Amarantus retroflexus (3), Atriplex patulum (3), Medicago sativa (4—3), Camélina Alyssum (4), *Carduus acanthoides* (4), Stachys annuus (5—4), Plantago lanceolata (5), Conium maculatum (5), Galium Aparine (5), Malva neglecta (5), Papaver somniferum (5) und Polygonum mite (5).

Probe 4 (Ukraine): Daucus Carota (2—1), *Silene dichotoma* (3), Chenopodium album (3), Setaria viridis (3), S. glauca (5), Plantago lanceolata (4), P. major (5), *Berteroa incana* (4), Trifolium repens (5—4), Tr. hybridum (5), Tr. arvense (5), Panicum Ischaemum (5), Rumex Acetosella (5), Medicago lupulina (5), Cichorium Intybus (5), Melandrium dioecum (5), Atriplex patulum (5), Sinapis alba (5), S. arvensis (5), Sonchus asper (5), Viola tricolor (5), Amarantus retroflexus (5), Melilotus albus (5), Avena sativa (5), Centaurea Cyanus (5), Spergula arvensis (5), Galium Aparine (5), Polygonum aviculare (5), Agrostis alba (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Probe 5 (Ukraine): Chenopodium album (2—1), Trifolium repens (2—1), Tr. hybridum (4), *Silene dichotoma* (2), Setaria viridis (2), S. glauca (3), Panicum Ischaemum (2), Cuscuta Trifolii (3), Rumex Acetosella (4), R. obtusifolius (5), Plantago lanceolata (4), P. major (5), Polygonum aviculare (4), P. lapathifolium (5), *Berteroa incana* (5), Cichorium Intybus (5), Amarantus retroflexus (5), Prunella vulgaris (5), Medicago sativa (5), Scleranthus annuus (5), Camelina Alyssum (5), Poa pratensis (5), Chrysanthemum maritimum (5), Ornithopus sativus (5), Galium Mollugo (5), Cerastium caespitosum (5) und Secale cereale (5).

Probe 6 (Ukraine): Silene dichotoma (2—1), Trifolium repens (2—1), Tr. hybridum (3), Tr. arvense (5), Chenopodium album (2), Setaria glauca (4—3), S. viridis (4—3), *Berteroa incana* (4), Plantago lanceolata (4), P. major (5), Panicum Ischaemum (5), P. Crus galli (5), Medicago lupulina (5), M. sativa (5), Cichorium Intybus (5), Atriplex patulum (5), Rumex Acetosella (5), R. obtusifolius (5), Polygonum aviculare (5), Agrostis alba (5), Amarantus retroflexus (5), Brassica Rapa campestris (5), Lotus corniculatus (5), Convolvulus arvensis (5), Prunella vulgaris (5), Scleranthus annuus (5), *Delphinium Consolida* (5), Lithospermum arvense (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Galium Mollugo (5).

Probe 7 (Ukraine): Setaria glauca (2—1), S. italica (5), *Silene dichotoma* (2—1), Chenopodium album (3—2), Polygonum aviculare (4), P. lapathifolium (5), P. Persicaria (5), Stellaria graminea (4), Myosotis arvensis (5), Thlaspi arvense (5), Panicum miliaceum (5), P. sanguinale (5), Prunella vulgaris (5), Medicago sativa (5), Cuscuta racemosa (5), *Delphinium Consolida* (5), Chrysanthemum maritimum (5), Echium vulgare (5), *Carduus acanthoides* (5), Anthemis arvensis (5), Galeopsis Tetrahit (5), Lolium perenne (5), Trisetum flavescens (5), Lotus corniculatus (5), Convolvulus arvensis (5) und Agropyron repens (5).

Probe 8 (»sowjetrussisch, Ukraine»): Medicago sativa (2), *Coronilla varia* (2), Rumex crispus (2), Plantago lanceolata (3), Centaurea maculosa (5), Reseda lutea (5) und Chenopodium album (5).
Milchquarzkörnchen, Salzkriställchen, schwarze Erdklümpchen.

In einem aus dem Gouvernement Perm stammenden, südrussischem Spätklee, der von Stebler auf seine Eignung für den Anbau in der Schweiz geprüft wurde (Lit. No. 98, S. 15/16), fand Volkart s. Z. folgende Unkräuter vor:

Silene vulgaris (sehr viel), Chenopodium album (viel), Secale cereale (viel), Cirsium arvense (viel), C. lanceolatum (vereinzelt), Thlaspi arvense (viel), Galium Aparine (ziemlich viel), *Anthemis austriaca* (ziemlich viel), Conium maculatum (ziemlich viel), Polygonum lapathifolium (ziemlich viel), P. Convolvulus (vereinzelt), Agropyron repens (wenig), *Delphinium Consolida* (wenig), Lappula echinata (wenig), Lithospermum arvense (wenig), Phleum pratense (vereinzelt), Lapsana communis (vereinzelt), Centaurea Cyanus (vereinzelt), Vicia angustifolia (vereinzelt), Linum usitatissimum (vereinzelt), Erodium cicutarium (vereinzelt), Chrysanthemum maritimum (vereinzelt), Poa pratensis (vereinzelt), Lathyrus tuberosus (vereinzelt), Galeopsis Tetrahit (vereinzelt) und Camelina Alyssum (vereinzelt).

Bei der Untersuchung einer Handelsprobe Rotklee sibirischer Herkunft notierte Volkart:

Cirsium arvense (viel), Pimpinella major (ziemlich viel), Chenopodium album (ziemlich viel), Silene vulgaris (ziemlich viel), Galium Aparine (ziemlich viel), Rumex Acetosella (ziemlich viel), R. obtusifolius (wenig), Centaurea Scabiosa (wenig), Melandrium dioecum (wenig), Spergula arvensis (wenig), Carum Carvi (wenig), Prunella vulgaris (wenig), Scleranthus annuus (wenig) und Polygonum lapathifolium (wenig).

Weitere Listen siehe Lit. No. 35 (No. 3, 3 [15—16—17], S. 17/37; No. 72 und No. 111. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I, No. 2, No. 98, S. 14, 16 & 19; No. 50, S. 150; No. 53; No. 56; No. 70; No. 86; No. 101 und [No. 36, Vol. 10, S. 515, 553/58 und 567/74].

η. *Rotklee aus den baltischen Randstaaten.*

Die baltischen Randstaaten produzieren sowohl Früh-, als auch Spätklee. Der Unkrautbesatz dieser Herkünfte lehnt sich mit *Delphinium Consolida, Conium maculatum, Setaria viridis, S. glauca, Carduus acanthoides, Daucus Carota, Anthyllis Vulneraria, Cichorium Intybus, Berteroa incana, Reseda lutea, Coronilla varia* u. a. m. einerseits an die ost- und mitteleuropäische und anderseits mit *Anthemis arvensis, Barbarea vulgaris* etc. an die nord- und nordwesteuropäische Unkrautflora an.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Rotkleesaaten baltischer Herkunft seien erwähnt.

Probe 1 (lettisch): Trifolium hybridum (1), Plantago lanceolata (2—1), Medicago lupulina (2), M. sativa (5), Daucus Carota (3—2), Rumex crispus (3—2), Chenopodium album (3), Polygonum aviculare (3), P. Persicaria (5), *Silene dichotoma* (4—3), S. vulgaris (5), Lotus corniculatus (4—3), Melilotus officinalis (4—3), Cirsium lanceolatum (4—3), C. arvense (5), Centaurea Jacea (4), Phleum pratense (4), Prunella vulgaris (4), Lolium perenne (4), Atriplex patulum (5), Anthemis arvensis (5), Echium vulgare (5), Muscari sp. (5), Sinapis arvensis (5), Galium Mollugo (5), Betula pendula (5), Vicia hirsuta (5), Cannabis sativa (5) und Melandrium dioecum (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, graubraune Kalksteinchen, rötliche Feldspatstückchen, rotbraune Steinchen.

Probe 2 (lettisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium repens (2), Chenopodium album (3), Daucus Carota (3), Lolium perenne (4—3), Cirsium arvense (4—3), C. lanceolatum (5), Phleum pratense (4—3), Lotus corniculatus (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), *Silene dichotoma* (4), Melandrium dioecum (4), Sinapis arvensis (4), Centaurea Jacea (5), Cichorium Intybus (5) und Atriplex patulum (5).

Graue und ziegelrote Erde, Quarzkörnchen.

Probe 3 (lettisch): Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (4—3), Tr. dubium (5), Prunella vulgaris (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Rumex Acetosella (3), R. crispus (3), Chenopodium album (3), Cirsium arvense (3), Polygonum Persicaria (3), P. lapathifolium (5—4), Centaurea Jacea (3), Bromus secalinus (4—3) Spergula arvensis (4—3) Medicago lupulina (4—3), Phleum pratense (4—3), Linum usitatissimum (4), Sinapis arvensis (4), Secale cereale (5), Melilotus officinalis (5), Daucus Carota (5), Lotus corniculatus (5), Cerastium caespitosum (5), Salvia pratensis (5), *Anthemis arvensis* (5) und Vicia tetrasperma (5).

Quarzkörnchen, braungrauer Kalk, braunrote Steinchen, graue Erdklümpchen.

Probe 4 (lettisch): Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (3), Medicago lupulina (2—1), Melilotus albus (2—1), Cirsium arvense (2), C. lanceolatum (4), Chenopodium album (2), Rumex crispus (2), Sinapis arvensis (3—2), Agropyron repens (3—2), Melandrium dioecum (3), Atriplex patulum (3), Chrysanthemum Leucanthemum (3), Phleum pratense (3), Plantago major (3), P. lanceolata (4), Polygonum aviculare (3), P. Persicaria (5), Stachys germanicus (4—3), Lotus corniculatus (4—3), Galium Mollugo (4—3), Anthyllis Vulneraria (4), Myosotis arvensis (4), Ranunculus acer (4), Pimpinella saxifraga (5), *Carduus acanthoides* (5), Thlaspi arvense (5), Centaurea Cyanus (5) *Conium maculatum* (5), Daucus Carota (5), *Delphinium Consolida* (5) und Vicia sativa (5).

Claviceps purpurea (5).

Rötliche Quarzsteinchen, ziegelrote Steinchen, graubraune Kalksteinchen, graue Erde.

Probe 5 (Kurländer): Trifolium hybridum (1), Tr. repens (5), Plantago lanceolata (3—2), Lolium perenne (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (5), Phleum pratense (3), Cirsium lanceolatum (4), C. arvense (5), Prunella vulgaris (4), Chenopodium album (4), Lapsana communis (5), Pimpinella major (5), Medicago lupulina (5), Sinapis arvensis (5), *Silene dichotoma* (5), *Anthemis arvensis* (5) und Vicia hirsuta (5).

Claviceps purpurea (5).

Milchquarz, rötliche Quarzsteinchen, graue, poröse Steinchen, Kalksteinchen, graue Erdstöckchen.

Probe 6 (Kurländer): Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (3), Cirsium arvense (3—2), Rumex Acetosella (3), R. crispus (3), Phleum pratense (3), Prunella vulgaria (3), Lolium perenne (3), Ranunculus acer (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Festuca rubra (5), *Carduus acanthoides* (5), Chenopodium album (5), Vicia hirsuta (5), Galium Mollugo (5), Colchicum autumnale (5), Solanum sp. (5) und Linum usitatissimum (5).

Claviceps purpurea (4—3).

Probe 7 (Kurländer): Plantago lanceolata (2), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (4), Rumex crispus (3), R. Acetosella (3), Lolium perenne (3), Chenopodium album (3), Brassica Rapa campestris (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Lotus corniculatus (4), *Silene dichotoma* (4), Medicago lupulina (4), Muscari sp. (4), Phleum pratense (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Daucus Carota (5).

Probe 8 (litauisch): Trifolium hybridum (2—1), Tr. incarnatum (4), Tr. repens (4), Tr. dubium (5), Chenopodium album (2), Plantago lanceolata (3—2), Phleum pratense (3—2), Rumex crispus (3—2), R. Acetosella (3), Polygonum aviculare (3—2), P. lapathifolium (4), P. Persicaria (4), Cichorium Intybus (3—2), Prunella vulgaris (3), Setaria viridis (3), S. glauca (4—3), Daucus Carota (3), Medicago lupulina (3), Lolium perenne (3), Atriplex patulum (4—3), *Silene dichotoma* (4—3), Anthyllis Vulneraria (4—3), Melandrium dioecum (5), *Anthemis arvensis* (5), Centaurea Jacea (5), C. Cyanus (5), Cirsium arvense (5), *Conium maculatum* (5), Arctium Lappa (5), Thlaspi arvense (5), Bromus secalinus (5) und Linum usitatissium (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, dunkelgraue Erde.

Probe 9 (litauisch): Chenopodium album (2), Plantago lanceolata (3—2), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (4—3), *Silene dichotoma* (3), Phleum pratense (4), Atriplex patulum (4), Spergula arvensis (4), Polygonum lapathifolium (4), P. aviculare (5), Sinapis arvensis (5), Setaria viridis (5), Rumex Acetosella (5), Medicago lupulina (5), Centaurea Jacea (5) und Daucus Carota (5).

Quarzkörnchen, graubraune Kalksteinchen, rötliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 10 (litauisch): Daucus Carota (2—1), Medicago lupulina (2—1), M. sativa (4), *Anthemis arvensis* (2—1), Setaria glauca (2), S. viridis (3), Melilotus albus (2), Plantago lanceolata (2), Rumex Acetosella (2), R. crispus (4), Anthyllis Vulneraria (2), Melandrium dioecum (3—2), Echium vulgare (3), *Silene dichotoma* (4—3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (4), *Berteroa incana* (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Phacelia tanacetifolia (4—3), Sinapis arvensis (4—3), Trifolium repens (4), Tr. hybridum (5), Ranunculus sardous (4), Phleum pratense (4), Reseda lutea (4), Chenopodium album (4), Centaurea maculosa (4), *Salvia silvestris* (5), Geranium dissectum (5), Secale cereale (5), *Coronilla varia* (5), Bromus erectus, entspelzt (5), Panicum sanguinale (5), Galium Mollugo (5), *Nigella arvensis* (5), *Ballota nigra* (5), Stachys annuus (5), Lapsana communis (5), Cirsium arvense (5) und Erysimum cheiranthoides (5).

Ziemlich stark abgerundete Milchquarzkörnchen, Kalksteinchen, Kreidestückchen, graue Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 85, No. 110 und No. 55, S. 12. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 10, S. 514/15, 536/37 und 540/42].

VI. Rotklee nordamerikanischer Herkunft.

Nordamerikanische und canadische Rotkleesaaten erscheinen selten mehr in grösseren Mengen auf dem europäischen Markt. Einerseits eignen sie sich infolge ihrer Empfindlichkeit gegen Krankheiten (Meltau, Blattfleckenkrankheit, Kleerost etc.) und ihrer starken Behaarung wegen nicht besonders gut für den Anbau in Mitteleuropa und anderseits vermag Amerika schon lange nicht mehr den eigenen Bedarf an Rotkleesaatgut selber zu decken.

Die Unterscheidung der amerikanischen Saaten von denen europäischer Herkunft bietet im allgemeinen keine Schwierigkeiten, da der Rotklee aus Amerika fast immer Samen typisch amerikanischer Unkräuter, wie *Plantago Rugelii, P. aristata, P. virginica, Euphorbia Preslii, Lepidium densiflorum, L. virginicum, L. apetalum, Verbena hastata, V. angustifolia, V. urticifolia, Geranium carolinianum, Acalypha virginica, Teucrium canadense, Solanum Carolinense, Potentilla norvegica, Oxalis stricta, Dracocephalum parviflorum, Panicum capillare, P. dichotomum, Paspalum ciliatifolium* usw., enthält. Daneben kommen in den amerikanischen Saaten selbstverständlich auch viele Samen von Unkräutern europäischen Ursprungs vor, wie *Setaria viridis, S. glauca, S. italica, Panicum Crus galli, Anthemis arvensis, Thlaspi arvense, Echium vulgare, Daucus Carota, Chenopodium album, Medicago lupulina, Prunella vulgaris* etc.

Über die tatsächliche Zusammensetzung der Unkrautflora der Kleesaaten nordamerikanischer und canadischer Provenienz geben nachstehende Beispiele einigen Aufschluss.

Probe 1 (U. S. A.): Setaria viridis (2—1), S. glauca (2—1), S. italica (5), Trifolium hybridum (3—2), Polygonum Persicaria (3—2), Plantago lanceolata (3—2), *P. aristata* (3), Rumex crispus (4—3), *Sida spinosa* (4—3), *Euphorbia Preslii* (4—3), *Ambrosia artemisiaefolia*, entschält (4), *Panicum capillare* (5), P. sanguinale (5), Phleum pratense (5) und Melilotus albus (5).

Schwarze Erde.

Probe 2 (canadisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (5), Plantago lanceolata (2), Trifolium hybridum (3), Chenopodium album (3), *Ambrosia artemisiaefolia* (3), Polygonum Persicaria (4—3), Phleum pratense (5) und Panicum Crus galli (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 3 (U. S. A.): Setaria viridis (1), S. glauca (3—2), Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (3), *Panicum proliferum* (2—1), P. Ischaemum (2), *P. capillare* (2), P. sanguinale (3), Polygonum Persicaria (2), Rumex crispus (2), R. Acetosella (3—2), Plantago lanceolata (2), *P. aristata* (4—3), *P. Rugelii* (4—3), Phleum pratense (2), *Euphorbia Preslii* (3—2), Chenopodium album (3—2), Melilotus albus (3), *Sida spinosa* (4—3), Melandrium noctiflorum (4—3) Amarantus retroflexus (4—3), Lepidium campestre (4), *Ambrosia artemisiaefolia* (4), Nepeta cataria (5), Galium Mollugo (5) und *Paspalum ciliatifolium* (5).

Braune Steinchen, Quarzkörnchen, Kreide, graue und schwarze Erde.

Probe 4 (canadisch): Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (3), Phleum pratense (2—1), Rumex crispus (2—1), R. Acetosella (4), Setaria viridis (2—1), S. glauca (3), Amarantus retroflexus (2), Melandrium noctiflorum (2), Lolium perenne (2), Polygonum Persicaria (3—2), P. aviculare (4), Melilotus albus (3—2), *Ambrosia artemisiaefolia* (3—2), Camelina microcarpa (3—2), Cardamine pratensis (3), Cirsium arvense (3—2) *Plantago Rugelii* (3—2), P. lanceolata (4), Lappula echinata (3), Lepidium campestre (3), Anthemis Cotula (3), Chenopodium album (3), *Panicum capillare* (3), P. Crus galli (4), P. Ischaemum (5), Medicago lupulina (4—3), Agropyron repens (4), Bromus secalinus (5), Sinapis arvensis (5), Cichorium Intybus (5) und Nepeta cataria (5).

Claviceps purpurea (5).

Stark abgerundete Quarzsteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (U. S. A.): Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (3), Rumex Acetosella (2—1), R. crispus (3), Phleum pratense (2), Plantago lanceolata (3), *P. Rugelii* (4), Lepidium campestre (4—3), *L. apetalum* (4—3), Poa pratensis (4), Polygonum lapathifolium (5), Amarantus retroflexus (5), Setaria viridis (5) und Nepeta cataria (5).

Graugelbe und braune Steinchen, graue Erde.

Probe 6 (U. S. A.): Plantago Rugelii (2—1), P. lanceolata (2), *P. aristata* (4), *Euphorbia Preslii* (2—1), *Paspalum ciliatifolium* (3—2), Panicum sanguinale (3—2), *P. proliferum* (3), Phleum pratense (3), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (3), Tr. arvense (5), Polygonum Persicaria (3), Setaria glauca (3), Amarantus retroflexus (4—3), Poa pratensis (4) und Rumex crispus (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 7 (canadisch): Setaria viridis (2), S. glauca (3), Plantago lanceolata (3), *P. Rugelii* (4—3), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (3), P. Persicaria (4), Trifolium hybridum (3), Melilotus albus (3), Scirpus sp. (4—3), Rumex crispus (4), Chenopodium album (4), *Ambrosia artemisiaefolia* (4), Phleum pratense (5), Brassica Rapa campestris (5) und Holcus lanatus (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 7; No. 8; No. 108, No. 108a; No. 109; No. 48; No. 59; No. 92 und No. 115. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I, No. 2; No. 95 und [No. 36, Vol. 10, S. 578/86].

VII. Rotklee südamerikanischer Herkunft.

Aus Südamerika kommt ab und zu chilenischer Rotkleesamen in den Handel. Die an sich meist sehr schöne, grobkörnige Saatware dieser Herkunft enthält aber fast immer viel Grobseide (*Cuscuta racemosa*) und ist schon deshalb in Europa nicht begehrt.

Die Unkrautflora des chilenischen Rotklees setzt sich, wie die nachstehenden Beispiele zeigen, in der Regel nur aus wenigen, für die chilenischen Saaten jedoch sehr charakteristischen Arten zusammen. So waren enthalten in

Probe 1 (chilenisch): Rumex pulcher (1), Brassica Rapa campestris (2), *Melilotus indicus* (3 2), Polygonum Persicaria (4), P. aviculare (5), Galega officinalis (5) und Lotus corniculatus (5).

Dunkelgraue Steinchen.

Probe 2 (chilenisch): Rumex pulcher (2 1), *Melilotus indicus* (2 1), Medicago sativa (2), Circium lanceolatum (2), Scirpus sp. (4), Polygonum aviculare (4), *Lythrum Hyssopifolia* (3), Plantago lanceolata (4), Brassica Rapa campestris (4), Andropogon halepensis (5), Panicum sp. (5), Lolium multiflorum brasilianum (5) und *Anoda triangularis (5).*

Probe 3 (chilenisch): Rumex sp. (2 1), Brassica Rapa campestris (2), *Melilotus indicus* (4—3), Medicago sativa (4), Polygonum aviculare (4), Poa trivialis (5) und Lotus corniculatus (5).

Grünliche, schwach rosarote und gelbgraue Steinchen.

Probe 4 (chilenisch): Trifolium hybridum (2), Tr. incarnatum (4), Tr. repens (4), Anthyllis Vulneraria (2), Medicago lupulina (3 2), M. hispida (4—3), M. sativa (4), *Melilotus indicus* (3), Plantago lanceolata (3), Lotus corniculatus (3), Rumex Acetosella (3), Rumex sp. (4—3), Brassica Rapa campestris (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Phleum pratense (4—3), Spergula arvensis (5), Setaria viridis (5), Coronilla varia (5) und Silene vulgaris (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, bräunliche Steinchen, graue Erde.

Probe 5 (chilenisch): Brassica Rapa campestris (1), Rumex pulcher (3), R. crispus (5), Plantago lanceolata (4), Medicago hispida (5) und Trifolium hybridum (5).

Dunkelgraues Kalksteinchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 2, No. 48 und No. 92. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I und [No. 36, Vol. 10, S. 586/87].

Ab und zu wird auch heute noch versucht, den sich schön präsentierenden billigeren, jedoch weniger marktfähigen chilenischen Rotkleesamen unter falschem Namen zu übersetztem Preise in Mitteleuropa abzusetzen. So kursierte einige Jahre vor Kriegsausbruch bei uns unter dem Namen »belgischer Rotklee« Saatgut, das mittelst der Magnetmaschine von Grobseide gereinigt worden war und folgenden, für chilenischen Rotklee charakteristischen Unkrautbesatz aufwies: *Melilotus indicus* (3), *Rumex sp.* (sehr wahrscheinlich *R. pulcher*) (3), *Galega officinalis* (3), *Brassica Rapa campestris* (4—3), *Cirsium lanceolatum* (4), *Medicago sativa* (4) und *M. lupulina* (5).

2. Trifolium hybridum L. Bastardklee, Schwedenklee, Alsike.

Neben Rotklee und Luzerne spielt auch der Bastardklee als Futterpflanze eine wichtige Rolle. Er ist sehr widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse, erträgt niedrige Temperaturen, eine lang andauernde Schneedecke, Trockenheit und Bewässerung verhältnismässig gut und kann auch dort noch angebaut werden, wo Rotklee infolge stauender Nässe oder Kleemüdigkeit nicht mehr gedeiht. Der Bastardklee liebt feuchtes Klima, entwickelt sich am besten auf frischem bis feuchtem Ton- und Lehmboden und liefert hohe Erträge. Als Kulturpflanze ist er von besonderer Bedeutung für Gebiete mit rauhem Klima (Skandinavien).

Das im Handel vorkommende Alsikesaatgut stammt zum Teil aus Europa (*Dänemark, Schweden, baltische Randstaaten, Russland, Polen, Tschechoslovakei, Deutschland, Frankreich, England, Italien*), zum Teil aus Canada und aus den Vereinigten Staaten[1] — In den von STEBLER & VOLKART, von den *dänischen Versuchsstationen*, von Witte, Gentner und andern durchgeführten Anbauversuchen erwiesen sich die amerikanischen Herkünfte im allgemeinen als weniger ergiebig. Sie entwickelten sich zwar meist etwas rascher als die europäischen Provenienzen, waren aber nicht so winterfest und ertragreich.

---

[1] Unter der Bezeichnung »Ungarischer Bastardklee« kommen ab und zu Samen von *Trifolium angulatum* Waldst. & Kit. (Eckiger Klee) in den Handel. Diese einjährige Kleeart, die in Ungarn besonders auf den Salzsteppen massenhaft auftritt, ist landwirtschaftlich wertlos. Ihre Samen sind in Form und Farbe denjenigen von *Trifolium hybridum* sehr ähnlich, lassen sich aber bei einiger Übung von diesen leicht unterscheiden.

Währenddem der amerikanische Bastardklee meist leicht an seiner Unkrautflora zu erkennen ist, trifft dies für die europäischen Provenienzen nicht immer zu.

Als Verunreinigungen kommen im amerikanischen und im europäischen Bastardklee immer Samen von *Trifolium repens, Tr. pratense, Phleum pratense* und *Rumex Acetosella*, oft auch solche von *Chenopodium album, Plantago lanceolata, Cirsium arvense, Medicago lupulina, M. sativa, Agrostis alba, Lolium perenne* und andern Gräsern vor. Bezeichnend für Saatgut amerikanischer Provenienz sind besonders: *Lepidium virginicum, L. apetalum, Melandrium noctiflorum, Dracocephalum parviflorum, Erysimum cheiranthoides, Plantago Rugelii, Nepeta cataria, Ambrosia artemisiaefolia, Lepidium Draba, Potentilla norvegica* u. a. m. Charakteristisch für Bastardklee europäischer Herkunft sind: *Prunella vulgaris, Lapsana communis, Anthemis arvensis, Valerianella dentata, Stellaria graminea, Poa trivialis* usw. Die einzelnen europäischen Provenienzen lassen sich oft nur schwer auseinanderhalten, wenn auch das Vorkommen bestimmter Unkrautsamen, wie *Alopecurus myosuroides, Crepis virens, Geranium molle, Sherardia arvensis, Sonchus asper* u. a. die westeuropäische und das Vorhandensein von *Anthemis austriaca, Silene dichotoma, Erodium cicutarium, Lepidium campestre* und *Polygonum mite* die osteuropäische Herkunft weitgehend kennzeichnen. Das Saatgut italienischer Provenienz enthält meistens neben andern auch Samen von *Helminthia echioides* und *Verbena officinalis*.

Einen Einblick in die nähere Zusammensetzung der Unkrautflora des Alsikesaatgutes amerikanischer und europäischer Provenienz mögen nachstehende Untersuchungsergebnisse gewähren.

Probe 1 (amerikanisch, canadisch): Medicago lupulina (2—1), M. sativa (4—3), Melilotus albus (2), Phleum pratense (3—2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (3—2), Cardamine pratensis (3—2), Rumex Acetosella (3—2), Melandrium noctiflorum (3—2), Chenopodium album (3), Lepidium Draba (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Setaria viridis (4—3), Sinapis arvensis (4), Plantago lanceolata (4), Anthemis Cotula (4), Scirpus sp. (5), Cichorium Intybus (5) und Polygonum aviculare (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, hellbraune Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 2 (amerikanisch, canadisch): Phleum pratense (2), Lepidium apetalum (2), L. Draba (3), Melandrium noctiflorum (2), Medicago lupulina (3), Rumex Acetosella (3), Poa compressa (4), Trifolium repens (4), Tr. pratense (4), Cirsium arvense (5), Plantago lanceolata (5) und Cerastium caespitosum (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 3 (amerikanisch, canadisch): Melandrium noctiflorum (3—2), Trifolium repens (3), Tr. pratense (5), Melilotus albus (3), Phleum pratense (3), Erysimum cheiranthoides (3), Medicago lupulina (4), M. sativa (5), Rumex Acetosella (4), R. crispus (5), Cirsium arvense (5) und Prunella vulgaris (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 4 (amerikanisch, canadisch): Melandrium noctiflorum (2—1), Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (2), Melilotus albus & officinalis (2), Phleum pratense (2), Rumex Acetosella (2), Camelina microcarpa (3—2), Polygonum aviculare (3), Medicago sativa (3), M. lupulina (3), Silene vulgaris (3), Setaria glauca (3), Cirsium arvense (4—3), Lepidium Draba (4—3), Thlaspi arvense (4), Brassica Rapa campestris (5), Geranium pusillum (5), Amarantus retroflexus (5), Anthemis Cotula (5), Chenopodium album (5), Galium Mollugo (5), Plantago lanceolata (5) und Nepeta cataria (5).

Graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 5 (amerikanisch, «West Ontario»): Trifolium repens (2), Tr. pratense (4), Melandrium noctiflorum (2), Geranium pusillum (3—2), Carex cephalophora (3), Phleum pratense (3), Glyceria sp., entspelzt (4), Chenopodium album (5), Dracocephalum parviflorum (5), Carex sp. (5) und Polygonum aviculare (5).

Graue Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (amerikanisch, canadisch): Trifolium repens (2), Tr. procumbens (3), Tr. pratense (5), Camelina microcarpa (3), Melandrium noctiflorum (3), Phleum pratense (4—3), Chenopodium album (4—3), Melilotus officinalis (4), Amarantus retroflexus (4), Rumex crispus (4), Polygonum aviculare (4), Medicago sativa (4), M. lupulina (5), Plantago virginica (5), Erodium cicutarium (5), Malva silvestris (5) und Lactuca Serriola (5).

Dunkelgraue und rötliche Steinchen.

Probe 7 (amerikanisch): Trifolium procumbens (2—1), Tr. repens (5), Trifolium sp., anscheinend Tr. tridentatum Lindl. (5), Plantago lanceolata (3—2), Rumex Acetosella (3), Lolium perenne (3), Holcus lanatus (4), Anthemis Cotula (4) und Spergula arvensis (5).

Probe 8 (osteuropäisch, litauisch): Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (3—2), Phleum pratense (2), Rumex Acetosella (2), Medicago lupulina (3—2), Prunella vulgaris (3—2), Polygonum aviculare (4), Carduus crispus (4), Viola tricolor (5) und Chrysanthemum maritimum (5).

Quarzkörnchen, graue Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (osteuropäisch, litauisch): Phleum pratense (2), Medicago lupulina (2), Trifolium repens (3—2), Tr. pratense (4), Prunella vulgaris (3—2), Rumex Acetosella (3), Stellaria graminea (3), Silene dichotoma (3) und Anthemis arvensis (4).

Graue und grauschwarze Erdbröckchen.

Probe 10 (osteuropäisch, litauisch): Prunella vulgaris (2—1), Phleum pratense (2), Trifolium repens (2), Tr. pratense (4—3), Medicago lupulina (3—2), Melilotus albus (3), Chenopodium album (4—3), Rumex crispus (4), Cirsium arvense (4), Plantago lanceolata (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Cerastium caespitosum (5).

Claviceps purpurea (4).

Ziegelrote Steinchen, gelbe Quarzsteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 11 (osteuropäisch, litauisch): Prunella vulgaris (2), Medicago lupulina (2), Trifolium repens (3—2), Tr. pratense (4), Cirsium arvense (3—2), Chenopodium album (3), Phleum pratense (4—3), Melilotus albus (4), Chrysanthemum maritimum (4), Rumex crispus (4), R. Acetosella (5), Lotus corniculatus (5), Galium Mollugo (5) und Lolium perenne, entspelzt (5).

Glasquarzkörnchen, dunkelbraune Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 12 (osteuropäisch, lettisch): Phleum pratense (2), Trifolium repens (3—2), Tr. agrarium (3—2), Medicago lupulina (3—2), Prunella vulgaris (3—2), Rumex Acetosella (3—2), Stellaria graminea (3), Chenopodium album (3), Myosotis arvensis (4—3), Silene dichotoma (4), Anthemis arvensis (4), Plantago lanceolata (5), Cichorium Intybus (5) und Melandrium dioecum (5).

Gelbliche, graue und weissliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 13 (osteuropäisch, lettisch): Medicago lupulina (3—2), Phleum pratense (3), Prunella vulgaris (3), Silene dichotoma (3), Polygonum aviculare (4—3), Trifolium repens (4), Tr. pratense (5), Rumex Acetosella (4), Melilotus albus (5), Myosotis arvensis (5) und Plantago lanceolata (5).

Braunrote und ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 14 (osteuropäisch, lettisch): Rumex Acetosella (2), R. crispus (3—2), Chenopodium album (2), Prunella vulgaris (2), Phleum pratense (2), Medicago lupulina (2), Trifolium repens (3—2), Tr. pratense (3—2), Silene dichotoma (3), Berteroa incana (3), Carduus acanthoides (5), Anthemis arvensis (5), Viola tricolor (5), Linum usitatissimum (5), Polygonum aviculare (5), Galium Mollugo (5) und Sinapis alba (5).

Quarzkörnchen, Feldspatstückchen, graue Kalksteinchen.

Probe 15 (osteuropäisch, kurisch): Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (2), Phleum pratense (2—1), Medicago lupulina (2—1), Cirsium lanceolatum (2), Melilotus albus (3—2), Prunella vulgaris (3), Anthemis arvensis (4—3), Agrostis alba, entspelzt (5), Chenopodium album (5) und Rumex Acetosella (5).

Probe 16 (osteuropäisch, kurisch): Medicago lupulina (2—1), Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (2), Phleum pratense (2—1), Melilotus albus (2), Prunella vulgaris (3—2), Rumex Acetosella (3), Cirsium arvense (4), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Lapsana communis (5), Poa pratensis (5) und Plantago lanceolata (5).

Graue Erdklümpchen.

Probe 17 (osteuropäisch, kurisch): Phleum pratense (1), Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (3), Rumex Acetosella (3—2), Medicago lupulina (3), Prunella vulgaris (3), Stellaria graminea (4), Polygonum aviculare (4), Cirsium arvense (5), Agrostis alba (5) und Chrysanthemum Leucanthemum (5).

Probe 18 (osteuropäisch, kurisch): Phleum pratense (2—1), Trifolium repens (2), Tr. pratense (3), Medicago lupulina (3—2), Prunella vulgaris (3), Rumex Acetosella (4) und Chenopodium album (5).

Probe 19 (osteuropäisch, polnisch): Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (3), Phleum pratense (2—1), Medicago lupulina (2), Prunella vulgaris (2), Lolium perenne (4), Rumex Acetosella (5), Chenopodium album (5) und Carduus acanthoides (5).

Probe 20 (osteuropäisch, polnisch): Phleum pratense (1), Trifolium repens (2), Tr. pratense (3), Medicago lupulina (2), Prunella vulgaris (3), Melilotus albus (4—3), Agrostis alba (5), Sinapis arvensis (5), Carduus acanthoides (5), Chrysanthemum maritimum (5), Viola tricolor (5), Reseda Phyteuma (5)[1], Rumex Acetosa (5) und R. Acetosella (5).

Probe 21 (osteuropäisch, polnisch): Trifolium repens (1), Tr. pratense (4), Rumex Acetosella (3), Viola sp. (5) und Phleum pratense (5).

---

[1] Nach der polnischen Flora von Dr. W. Szafer, Dr. S. Kulczynski und Dr. B. Pawlowski kommt *Reseda Phyteuma* sehr selten in Polen vor, und zwar auf Kulturland und an steinigen Berghängen.

Probe 22 (osteuropäisch): Rumex Acetosella (2), Prunella vulgaris (3—2), Phleum pratense (3), Silene dichotoma (3), Trifolium repens (3), Medicago lupulina (4), Melilotus albus (5), Agrostis alba (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Plantago lanceolata (5).

Probe 23 (mitteleuropäisch, böhmisch): Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (4—3), Plantago lanceolata (2), Prunella vulgaris (2), Rumex Acetosella (3), Medicago lupulina (4—3), Phleum pratense (4—3), Silene dichotoma (5) und Stellaria graminea (5).

Probe 24 (mitteleuropäisch, böhmisch): Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Tr. procumbens (3—2), Tr. repens (3), Tr. agrarium (3), Rumex Acetosella (3—2), Camelina microcarpa (3—2), Phleum pratense (3—2), Medicago sativa (3), Alyssum Alyssoides (3), Anthemis arvensis (3), Prunella vulgaris (4—3), Viola sp. (4), Geranium pusillum (4), G. Robertianum (4), G. molle (5), Sinapis arvensis (5), Melandrium dioecum (5), Poa trivialis (5), Stellaria media (5), Cerastium caespitosum (5) und Chrysanthemum maritimum (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, dunkle Erdbröckchen.

Probe 25 (mitteleuropäisch, böhmisch): Rumex Acetosella (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Phleum pratense (3—2), Trifolium repens (3—2), Tr. agrarium (3), Tr. pratense (3), Prunella vulgaris (3), Anthemis arvensis (3), Stellaria graminea (3), Viola tricolor (4—3), Medicago lupulina (5), Chenopodium album (5), Papaver somniferum (5) und Lotus corniculatus (5).

Milchquarzkörnchen, braune und grünliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 26 (mitteleuropäisch, böhmisch): Rumex Acetosella (2—1), Plantago lanceolata (2), Trifolium agrarium (2), Tr. repens (2), Tr. pratense (5), Prunella vulgaris (4—3) und Phleum pratense (4—3).

Probe 27 (französisch): Plantago lanceolata (2—1), Prunella vulgaris (2), Medicago lupulina (2), Rumex crispus (3—2), Melilotus albus (3—2), Bunium Bulbocastanum (3—2), Alopecurus myosuroides (3—2), Verbena officinalis (3), Lolium perenne (3), Arrhenatherum elatius (3), Melandrium album (3), Sherardia arvensis (4—3), Carduus crispus (4—3), Cirsium arvense (4), Trifolium repens (4), Tr. procumbens (5), Anthyllis Vulneraria (5), Sinapis alba (5), Poa trivialis (5), Dactylis glomerata (5), Coronilla varia (5), Gypsophila sp. (5) und Cichorium Intybus (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 28 (französisch): Phleum pratense (2—1), Rumex Acetosella (2), R. crispus (4—3), Medicago lupulina (2), Trifolium repens (2), Tr. pratense (3), Prunella vulgaris (2), Camelina microcarpa (3—2), Melilotus albus (3), Chenopodium album (3), Plantago lanceolata (4), Myosotis arvensis (4), Amarantus retroflexus (5), Dracocephalum sp.

(5), Melandrium dioecum (5), Sisymbrium austriacum (5), Lolium perenne (5) und Thlaspi arvense (5).

Glasquarzkörnchen, weisse Steinchen, graue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 36, Vol. 10, S. 606/608; No. 103, S. 13; No. 109, S. 35/38. Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I, S. 154; No. 148, No. 149 und [No. 36, Vol. 10, S. 605/611].

3. Trifolium repens L. Weissklee.

Bei dieser vorzüglichen Weidepflanze hat man zunächst zu unterscheiden zwischen den ausdauernden Wild- und den kurzlebigen Kulturformen. Die bekannteste Wildform is der »*English Wild White Clover*», dessen Samen in England vor allem in der Grafschaft Kent auf alten Weiden gesammelt wird. Diese langlebige, auffallend kleinblättrige Sorte bildet einen sehr dichten, festen Rasen und eignet sich besonders zur Anlage von Dauerweiden. Sie übertrifft im Ertrag schon im ersten Jahr den gewöhnlichen Weissklee. Ihr Saatgut ist sehr begehrt und wird im Handel teuer bezahlt. Nach F. M. I. ADAMS[1] zeichnet sich das Saatgut des »*English Wild White Clover*» durch ein schmäleres, hartschaligeres Korn aus; es enthält zugleich auch einen grösseren Prozentsatz an Samen bei denen die zwischen der Radicula und den Kotelydonen liegende Partie gewölbt und nicht, wie beim gewöhnlichen Weissklee, grubig vertieft ist. Wie GEO. H. PETHYBRIDGE nachgewiesen hat, kommt im Samen des »*English Wild White Clover*», im Gegensatz zur gewöhnlichen Handelsware, ein blausäurespaltendes Glycosid vor. Kann Blausäure im Samen nachgewiesen werden, so besagt nach PETHYBRIDGE dieser positive Befund, dass es sich um »*English Wild White Clover*» handelt. Der negative Befund beweist jedoch noch keineswegs das Vorhandensein einer Kulturform. Nach VOLKART (Lit. No. 3, C IV, S. 37) entwickelt auch der schweizerische wildwachsende Weissklee Blausäure, weshalb diese Erscheinung nicht ohne weiteres als spezifisches Merkmal des »*English Wild White Clover*», betrachtet werden darf.

Die˙zahlreichen Kulturformen des Weissklees lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen, in die Gruppe der kleinblättrigen, mehr kriechenden Sorten und in diejenige des mehr in die Höhe wachsenden, grossblättrigen *Lodi-* oder *Ladino*-Weissklees und dessen Abkömmlinge. Die meisten im Handel kursierenden Weisskleesaaten gehören den erstgenannten, kleinblättrigen Formen an, so auch die meisten schwedischen, deutschen und amerikanischen Zuchten und die bekannten dänischen Sorten *Strynø* und *Morsø*. Sie alle stellen den ausgesprochenen Weidetyp dar, sind sehr genügsam und winterhart, werden aber im Ertrag vom italienischen »Ladino» weit übertroffen. In unseren Versuchen hat sich der Lodi-Weissklee stets als ebenso winterhart erwiesen, wie die übrigen Weisskleeprovenienzen. In jeder Beziehung sehr nahe stehen ihm verschiedene englische Weissklee-Züchtungen, so *»Sutton's Mammoth White Clover»*, *»Webbs' Giant White Clover»*, *»Carters Riesenweissklee»*, *»Solemaschers Weissklee»* etc. Diese Zuchten scheinen alle vom Lodi-Weissklee abzustammen. Der neuseeländische Weissklee und – wie wir schon wiederholt feststellen konnten – auch manche Sorten böhmischer Herkunft nehmen hinsichtlich Wachstum, Blattgrösse, Ertrag und sonstiges Verhalten eine Mittelstellung zwischen dem *»English Wild White Clover»* und dem gewöhnlichen Weissklee ein. Sie bilden in gewissem Sinne den Übergang vom langandauernden Wild- zum kurzlebigen Kultur-Weissklee.

---

[1] Zitiert nach GENTNER, Lit. No. 36, Vol. 10, S. 594.

An der Versorgung des Weltmarktes mit Weisskleesamen beteiligen sich namentlich Dänemark, Böhmen, Polen, Russland, England, Deutschland und Nordamerika.

Als wichtige Leit- und Begleitarten des Weissklees seien erwähnt, für

1. Weisskleesamen amerikanischer Herkunft: *Melandrium noctiflorum, Nepeta cataria, Verbena stricta, Plantago Rugelii, Panicum capillare, P. Ischaemum, Anthemis Cotula, Amarantus retroflexus* und *Poa compressa.* Auch enthält Weissklee amerikanischer Provenienz fast immer Samen von *Phleum pratense* und *Chenopodium album* in grösserer Menge.

2. Weisskleesamen mitteleuropäischer Herkunft: *Anthemis arvensis, Plantago lanceolata, P. major, Rumex Acetosella, Chenopodium album, Prunella vulgaris, Medicago lupulina, Stellaria media, Myosotis arvensis, Lapsana communis, Barbarea vulgaris,* *Spergula arvensis, Geranium pusillum, Viola tricolor, Alyssum Alyssoides* u. a. m.

3. Weisskleesamen osteuropäischer Herkunft: *Anthemis austriaca, Barbarea vulgaris, Papaver somniferum, Thlaspi arvense, Carduus acanthoides, Melilotus albus, Scleranthus annuus, Alyssum Alyssoides, Erodium cicutarium, Satureia Acinos, Anthemis arvensis* und *Hyoscyamus niger.*

4. Weisskleesamen westeuropäischer Herkunft: *Geranium pusillum, Trifolium procumbens, Prunella vulgaris* und *Stellaria graminea.*

5. Weisskleesamen italienischer Herkunft: *Verbena officinalis, Crepis virens, C. setosa, Cynodon Dactylon* und *Ammi Visnaga.*

Wie sich die Unkrautflora der wichtigsten Weisskleeprovenienzen im allgemeinen zusammensetzt, ergibt sich aus den nachstehenden Untersuchungsresultaten.

Probe 1 (dänisch, Morsø): Prunella vulgaris (2), Geranium pusillum (2), Stellaria media (2), Trifolium hybridum (2), Rumex Acetosella (2), Chenopodium album (4—3), Barbarea vulgaris (4—3), Plantago lanceolata (4—3) P. major (4), Spergula arvensis (4), Holcus lanatus, enthülst (5), Phleum pratense (5) und Myosotis arvensis (5)

Milchquarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 2 (dänisch, Morsø): Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (4), Medicago lupulina (3), Prunella vulgaris (3), Phleum pratense (3), Lolium perenne (3), Geranium pusillum (4—3), Rumex Acetosella (4) und Plantago lanceolata (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 3 (dänisch, Morsø): Rumex Acetosella (2—1), Trifolium hybridum (2), Medicago lupulina (3), Prunella vulgaris (3), Geranium pusillum (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Melandrium dioecum (4), M. album (5), Chenopodium album (5), Atriplex patulum (5) und Polygonum aviculare (5).

Probe 4 (dänisch, Morsø): Geranium pusillum (2), Stellaria media (3), Trifolium hybridum (4), Medicago lupulina (5) und Melandrium dioecum (5).

Probe 5 (dänisch, Morsø): Geranium pusillum (2), Trifolium hybridum (3), Stellaria media (3), Medicago lupulina (4—3) und Chenopodium hybridum (4—3).

Probe 6 (dänisch, Morsø): Trifolium hybridum (2—1), Medicago lupulina (2), Rumex Acetosella (3), Phleum pratense (3), Geranium pusillum (4—3), Chenopodium album (4), Prunella vulgaris (4), Sherardia arvensis (4), Myosotis arvensis (5), Silene vulgaris (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Stellaria media (5).

Milchquarzkörnchen, zum Teil stark abgerundet, zum Teil eckig; graue Erdbröckchen.

Probe 7 (westeuropäisch, englisch): Agrostis alba (2—1), Cynosurus cristatus (2—1), Trifolium procumbens (2), Tr. pratense (3), Plantago lanceolata (3—2), P. major (3), Lolium perenne (3—2), Medicago lupulina (3), Lotus corniculatus (3), Poa trivialis (3), P. pratensis (4), Prunella vulgaris (3), Holcus lanatus, entklappt (4—3), Solanum Dulcamara (4—3), Cerastium caespitosum (4—3), Centaurea Jacea (4—3), Festuca rubra (4), Brassica Rapa (4), Rumex crispus (4), Potentilla argentea (5), Cirsium arvense (5), Sonchus asper (5), Dactylis glomerata (5) und Chrysanthemum Leucanthemum (5).

Hellgraue Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 8 (deutsch, Grenzmark): Rumex Acetosella (1), Trifolium hybridum (3) und Prunella vulgaris (4).

Stark abgerundete Körnchen von Glas- und Milchquarz, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (tschechisch, böhmisch): Trifolium hybridum (2), Medicago lupulina (2), Chenopodium album (2), Rumex Acetosella (3), Plantago lanceolata (3), Barbarea vulgaris (3), Anthemis arvensis (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Stellaria graminea (4—3), Myosotis arvensis (4), Brassica Rapa campestris (4), Papaver somniferum (4), Melilotus albus (5), Silene vulgaris (5), Sinapis arvensis (5) und Spergula arvensis (5).

Quarzkörnchen, Stückchen von Steinkohle, graue Kalksteinchen, schwarze Erdbröckchen.

Probe 10 (tschechisch, böhmisch): Rumex Acetosella (2—1), Plantago lanceolata (3—2), Medicago lupulina (4—3), Phleum pratense (5), Myosotis arvensis (5) und Geranium pusillum (5).

Probe 11 (tschechisch): Trifolium hybridum (2—1), Tr. incarnatum (4), Tr. pratense (4), Medicago lupulina (2), Papaver Rhoeas (3), Anthemis austriaca (3), A. arvensis (5), Phacelia tanacetifolia (4—3), Lepidium Draba (4—3), Erodium cicutarium (4), Reseda lutea (4), Melilotus albus (5), Lappula echinata (5), Geranium pusillum (5), Myosotis arvensis (5) und Cardamine pratensis (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graue Kalksteinchen, braungraue Erdbröckchen.

Probe 12 (osteuropäisch, ungarisch): Reseda lutea (2), Medicago lupulina (3—2), Stellaria media (3—2), Vicia tetrasperma (3), V. villosa (5), Trifolium hybridum (4—3), Tr. pratense (5), Galium Aparine (4), Plantago lanceolata (4), Lolium perenne (4), Hyoscyamus niger (4) und Lepidium Draba (5).

Kreidestückchen, schwarze Erdbröckchen.

Probe 13 (osteuropäisch, polnisch): Trifolium hybridum (2—1), Chenopodium album (2), Plantago lanceolata (2), Melandrium dioecum (3—2), Medicago lupulina (3), Rumex Acetosella (3), Stellaria graminea (4—3), Viola tricolor (4), Papaver somniferum (4), Anthemis arvensis (4), Melilotus albus (5) und Prunella vulgaris (5).

Graue Kalksteinchen, hell- und dunkelbraune Erdbröckchen.

Probe 14 (osteuropäisch, polnisch): Plantago lanceolata (2), Rumex Acetosella (3—2), Trifolium hybridum (3—2), Tr. pratense (4—3), Chenopodium album (3), Brassica Rapa campestris (3), Stellaria graminea (4—3), S. media (5), Geranium pussillum (4—3), Anthyllis Vulneraria (5), Galium Mollugo (5), Prunella vulgaris (5), Anthemis arvensis (5) und Melandrium dioecum (5).

Milchquarzkörnchen und schwarze Erdbröckchen.

Probe 15 (osteuropäisch, ukrainisch): Rumex Acetosella (2—1), Chenopodium album (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Spergula arvensis (2—1), Anthemis arvensis (2—1), Phleum pratense (2—1), Brassica Rapa campestris (2—1), Stellaria media (2), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (3—2), Medicago lupulina (2), Thlaspi arvense (2), Melandrium dioecum (2), Myosotis arvensis (2), Agrostis Spica venti (2), A. alba (5), Polygonum aviculare (3—2), Poa trivialis (3), Melilotus albus (3), Papaver somniferum (3), Chrysanthemum maritimum (3), Prunella vulgaris (4—3), Carum Carvi (4), Lamium amplexicaule (4), Glyceria sp., entspelzt (5), Lolium perenne (5), Deschampsia flexuosa (5), Lapsana communis (5), Hieracium sp. (5) und Sisymbrium Sophia (5).

Probe 16 (osteuropäisch, ukrainisch): Plantago lanceolata (2—1), P. major (5), Anthemis arvensis (2—1), Rumex Acetosella (2—1), R. crispus (5), Chenopodium album (2—1), Thlaspi arvense (2—1), Stellaria media (2—1), Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (2), Medicago lupulina (2—1), Phleum pratense (2—1), Myosotis arvensis (2—1), Melandrium dioecum (2), M. album (4), Spergula arvensis (2), Polygonum aviculare (2), Agrostis Spica venti (2), Brassica Rapa campestris (2), Poa trivialis (3—2), P. nemoralis (4), Chrysanthemum maritimum (3—2), Melilotus albus (3), Prunella vulgaris (4—3), Anthyllis Vulneraria (5), Glyceria fluitans (5), Capsella Bursa pastoris (5), Leontodon autumnalis (5), Crepis tectorum (5), Carduus acanthoides (5), Sinapis arvensis (5), Lotus corniculatus (5), Ornithopus sativus (5), Achillea millefolium (5), Bruchstücke von Vicia tetrasperma (5) und Galium Mollugo (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, graue Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 17 (italienisch, Ladino): Prunella vulgaris (2—1), Trifolium pratense (2—1), Tr. hybridum (2), Crepis virens (2—1), Plantago lanceolata (2—1), P. major (2), Verbena officinalis (3—2), Holcus lanatus, enthülst (3), Medicago sativa (3), Galium Mollugo (3), Amarantus Blitum (4), A. retroflexus, (4), Sonchus asper (5), Cynodon Dactylon (5), Ammi Visnaga (5), Taraxacum officinale (5), Cichorium Intybus (5), Lapsana communis (5), Melandrium album (5), Rumex obtusifolius (5) und Carduus sp., entschält (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, helle Steinchen, ziegelrote und etwas grünliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 18 (italienisch, Ladino): Prunella vulgaris (2—1), Plantago lanceolata (2), Medicago lupulina (4—3) und Trifolium hybridum (4—3).

Glasquarzkörnchen, hellbraune Kalksteinchen.

Probe 19 (italienisch, Ladino): Plantago lanceolata (2), P. major (5), Stellaria media (2), Lotus corniculatus (2), Polygonum aviculare (3), P. minus (3), P. lapathifolium (5), Trifolium hybridum (3), Tr. pratense (3), Tr. procumbens (4—3), Amarantus retroflexus (3), A. Blitum (5), Medicago lupulina (3), Silene sp. (3), Anagallis arvensis (3), Rumex crispus (4—3), R. Acetosella (5), Agrostis alba (4), Verbena officinalis (5), Poa pratensis (5), Phleum pratense (5), Geranium pusillum (5), Prunella vulgaris (5), Cichorium Intybus, ganz entschält (5), Luzula campestris (5) und Galium Mollugo (5).

Probe 20 (italienisch, Ladino): Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (3—2), Tr. procumbens (5), Stellaria media (2), Amarantus retroflexus (2), Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (3—2), Rumex crispus (4), R. Acetosella (4), R. Acetosa (5), Anagallis arvensis (4), Polygonum Persicaria (5), P. aviculare (5), Lolium perenne (5), Chenopodium album (5), Medicago lupulina (5) und Luzula campestris (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote und graubraune Steinchen.

Probe 21 (italienisch, Ladino): Cuscuta racemosa (2—1), Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (3—2), Plantago lanceolata (2—1), P. major (5), Stellaria media (3—2), Medicago lupulina (3), Rumex crispus (3), Amarantus Blitum (3), Polygonum Persicaria (3), P. aviculare (4—3), Lotus corniculatus (3), Agrostis alba, entspelzt (4), Cichorium Intybus (5), Verbena officinalis (5), Chenopodium album (5) und Vicia tetrasperma (5).

Quarzkörnchen, dunkelgraue und schwarze Steinchen, ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 22 (italienisch, Ladino): Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (2), Silene sp. (2), Plantago lanceolata (2), P. major (5), Rumex Acetosella (2), Prunella vulgaris (3), Crepis virens (4—3), Medicago lupulina (4), Stellaria graminea (4), Arenaria serpyllifolia (4), Holcus lanatus (5), Lolium perenne (5), Phleum pratense (5) und Ranunculus Flammula (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, dunkle Erdbröckchen.

Probe 23 (italienisch, Ladino): Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (2), Plantago lanceolata (2), Cuscuta Trifolii (3—2), C. racemosa (4), Prunella vulgaris (3), Silene sp. (3), Lolium perenne (3), L. multiflorum (5), Rumex Acetosella (3), Medicago lupulina (3), Daucus Carota (4—3), Stellaria media (4—3), Crepis virens (4—3), Anagallis arvensis (4), Brassica Rapa campestris (5), Geranium pusillum (5), Ranunculus acer (5), Galium Mollugo (5) und Lotus corniculatus (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graue Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 24 (italienisch, Ladino): Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (3), Prunella vulgaris (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Rumex Acetosella (3), Medicago lupulina (3), Melandrium dioecum (3), Stellaria media (4—3), S. graminea (4), Brassica Rapa campestris (4—3), Chenopodium album (4—3), Arenaria serpyllifolia (4), Holcus lanatus (4), Ranunculus acer (4), Poa trivialis (5), Papaver somniferum (5), Daucus Carota (5) und Crepis tectorum (5).

Quarzkörnchen, dunkle Erdbröckchen.

Probe 25 (italienisch, Ladino): Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (2), Medicago lupulina (2), Prunella vulgaris (3—2), Arenaria serpyllifolia (3—2), Lolium perenne (3), Leontodon hispidus (3), Amarantus retroflexus (4), Holcus lanatus, enthülst (5), Ammi Visnaga (5), Melandrium dioecum (5), Geranium pusillum (5), Polygonum aviculare (5), Ranunculus acer (5), Phleum pratense (5) und Setaria viridis (5).

Dunkel gefärbtes Steinchen, dunkle Erdbröckchen.

Probe 26 (italienisch, Ladino): Arenaria serpyllifolia (2—1), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (3), Plantago lanceolata (2), Medicago lupulina (3), Amarantus retroflexus (3), Prunella vulgaris (3), Holcus lanatus (4—3), Anagallis arvensis (4—3), Crepis virens (4), Lolium perenne (4), Sonchus asper (5), Cuscuta arvensis (5), Phleum pratense (5), Poa trivialis (5), Rumex Acetosella (5), Leontodon hispidus (5) und Polygonum aviculare (5).

Milchquarzkörnchen, schwarzblaue Steinchen.

Probe 27 (italienisch, Ladino): Plantago lanceolata (2—1), Silene sp. (2), Medicago lupulina (2), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (3), Amarantus retroflexus (3), Lolium perenne (3), Prunella vulgaris (4—3), Chenopodium album (5), Agrostis alba (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Alopecurus geniculatus (5), Valerianella olitoria (5).

Quarzkörnchen, graue und grünliche Steinchen.

Probe 28 (italienisch, Ladino): Silene sp. (2), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (3), Lolium perenne (4—3), Verbena officinalis (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Stellaria media (4—3), S. graminea (5), Melandrium album (4), Chenopodium album (4), Medicago lupulina (5), Agrostis alba (5), Myosotis arvensis (5), Setaria viridis (5), Amarantus retroflexus (5), Polygonum lapathifolium (5), Sisymbrium Sophia (5) und Holcus lanatus, enthülst (5).

Milchquarzkörnchen, dunkle Steinchen.

Probe 29 (amerikanisch): Trifolium hybridum (2—1), Melandrium noctiflorum (2—1), Rumex Acetosella (2), Phleum pratense (2), Chenopodium album (2), Poa compressa (4), Carex sp. (5), Cirsium arvense (5), Medicago lupulina (5), Setaria viridis (5) und Anthemis Cotula (5).

Quarzkörnchen, weisse Kalksteinchen, grünliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 162, No. 17; No. 36, Vol. 10, S. 597/600; No. 15 und No. 103, S. 12. Vgl. ferner [Lit. No. 35, Vol. 7, S. 154/61 und No. 36, Vol. 10, S. 593/605].

4. Trifolium incarnatum L. Inkarnatklee und Trifolium Alexandrinum L. Ägyptischer Klee.

Diese überwinternd einjährige Futterpflanze ist ziemlich empfindlich gegen anhaltend niedere Temperatur und erträgt auch eine lang andauernde Schneedecke nur schlecht, weshalb sie in Mitteleuropa fast ausschliesslich in Mischung mit andern Arten (Zottelwicken, Ital. Raigras etc.) angebaut wird.

Der kultivierte Inkarnatklee steht der im Mittelmeergebiet von Spanien bis zur Adria, sowie in Ungarn und Algerien wild wachsenden Varietät, dem *Trifolium incarnatum* L. var. *Molinerii* (Balb.) DC. sehr nahe. ALEFELD unterscheidet beim gebauten Inkarnatklee folgende Formen:

1. f. *atropurpureum* Alef., Dunkelpurpurner Inkarnatklee, früh- und dunkelpurpurn blühend (= die gewöhnliche, kultivierte Form);
2. f. *Vilmorini* Alef., Vilmorin's Inkarnatklee, ebenfalls dunkelpurpurn-, jedoch spätblühende Form;
3. f. *carneum* Alef., Fleischroter Inkarnatklee mit fleischroten Blüten, frühblühend;
4. f. *album* Alef., Weisser Inkarnatklee, frühe, weissblühende Form;
5. f. *Noisetti* Alef., Noisetts Inkarnatklee, eine späte, weissblühende Sorte.

Die Samen der drei erstgenannten Formen sind im frischen Zustande hellgelb bis bräunlich-gelb, die der zwei übrigen gelblich-weiss. In den Handel kommen meist nur Samen der gewöhnlichen Form (f. *atropurpureum*), selten auch solche des weissen Inkarnatklees (f. *album*).

Hauptproduktionsgebiete von Inkarnatkleesaatgut für den Weltmarkt sind Frankreich, Oberitalien, U. S. A. und in geringerem Masse auch die Tschechoslovakei, Ungarn, Polen, Süd- und Südwestdeutschland.

Die französischen Herkünfte zeichnen sich unserer bisherigen Erfahrung nach vor allem durch das fast stete Vorkommen von Samen des typisch westeuropäischen *Alopecurus myosuroides* und des Fromentals (*Arrhenatherum elatius*) aus. Zudem finden sich in diesen Saaten häufig auch noch Samen von *Galium Mollugo* und *Melandrium album* vor, die nach Gentner in den deutschen und ungarischen Saaten ganz fehlen oder nur vereinzelt anzutreffen sind. Auffallenderweise enthält der Inkarnatklee französischer und italienischer Herkunft selten Samen von Unkräutern, die für südeuropäische Saaten typisch sind. In den südfranzösischen Provenienzen trifft man hin und wieder Samen von *Medicago orbicularis* an, im italienischen Inkarnatklee ausser *Medicago orbicularis* bisweilen auch noch *Scorpiurus muricatus*, *Echium arenarium* und einige andere wärmeliebende, wenn auch nicht ausgesprochen südeuropäische Arten, wie *Verbena officinalis*, *Rapistrum rugosum*, *Ajuga Chamaepitys*, *Silene gallica* u. a. m.

Der Unkrautbesatz des Inkarnatklees deutscher und tschechischer Herkunft hat mitteleuropäischen Charakter. Dies gilt in weitgehendem Masse auch für das ungarische Saatgut, das nach Lengyel ausschliesslich aus Westungarn stammt. Beim Inkarnatklee ist es nicht immer möglich, die mittel- und osteuropäischen Provenienzen scharf auseinanderzuhalten:

Beispiele:

Probe 1 (französisch): Arrhenatherum elatius, entspelzt (2–1), Silene vulgaris (2), Rumex Acetosella (2), Lolium perenne (3–2), Colchicum autumnale (3–2), Vicia hirsuta (3–2), Plantago lanceolata (3), Alopecurus myosuroides (3), Sinapis arvensis (3), Sanguisorba minor (3), Ranunculus repens (3), Medicago lupulina (3), Echium vulgare (3), Carduus nutans (3), C. acanthoides (5), Bromus hordeaceus (4–3), B. tectorum (5), Geranium dissectum (4–3), Valerianella rimosa (4–3), Reseda lutea (4–3), Anthemis arvensis (4), Avena sativa (5), Onobrychis sativa (5), Scandix Pecten Veneris (5), Erodium cicutarium (5), Ajuga Chamaepitys (5), Linum catharticum (5).

Hippocrepis comosa (5), Brassica Rapa campestris (5) und Polygonum aviculare (5).

Claviceps purpurea (5).

Hellgraue Kalksteinchen von muscheligem Bruch, Feuersteinstückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, schwarzgraue Erdbröckchen.

Probe 2 (französisch): Geranium dissectum (2), G. molle (4), Alopecurus myosuroides, entspelzt (3—2), Sinapis arvensis (3), Silene vulgaris (3), Lolium perenne (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Triticum aestivum (4), Ranunculus sardous (4), Arrhenatherum elatius, entspelzt (4), Erodium cicutarium (5), Sherardia arvensis (5), Medicago lupulina (5) und Valerianella eriocarpa (5).

Milchquarzkörnchen, rötliche Quarzstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 3 (französisch): Rumex Acetosella (2), R. crispus (3 2), Geranium molle (2), G. dissectum (3), Medicago lupulina (3), M. sativa (5), Silene vulgaris (4), Lithospermum arvense (4), Valerianella carinata (4), Anthyllis Vulneraria (4), Lolium perenne (4), Alopecurus myosuroides (4), Carduus nutans (4), C. acanthoides (5), Trifolium pratense (4), Arrhenatherum elatius (4), Ranunculus sardous (4), Vulpia bromoides (4), Galium Aparine (4), Erodium cicutarium (4), Vicia hirsuta (4), Bromus hordeaceus (5), Plantago lanceolata (5), Adonis autumnalis (5), Brassica Rapa (5), Ornithopus sativus (5), Avena fatua (5), A. strigosa (5), Centaurea Jacea (5), Stellaria graminea (5) und Hypochoeris radicata (5).

Probe 4 (französisch): Geranium dissectum (2—1), G. molle (3), Sinapis arvensis (2), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Silene vulgaris (4—3), Lolium multiflorum (5), L. perenne (5), Vicia sativa (5), Lepidium campestre ,(5), Medicago lupulina (5), Anthemis arvensis (5), Alopecurus myosuroides (5), Onobrychis sativa (5), Vulpia bromoides (5) und Cirsium lanceolatum (5).

Quarzkörnchen, Kreidestückchen, graue und hellgraue Kalksteinchen, weisse Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (französisch): Rumex Acetosella (2), R. crispus (3—2), Geranium dissectum (2), G. molle (3—2), Sherardia arvensis (3), Silene vulgaris (3), Ranunculus repens (3), Sinapis arvensis (3), Medicago lupulina (4—3), Valerianella rimosa (4), V. dentata (5), Polygonum aviculare (4), Vulpia bromoides (5), Scleranthus annuus (5), Alopecurus myosuroides (5), Vicia hirsuta (5), V. tetrasperma (5), Scandix Pecten Veneris (5), Agrostemma Githago (5) und Lolium multiflorum (5).

Glasquarzkörnchen, graue bis graubraune Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (französisch): Geranium dissectum (2—1), G. molle (5), Rumex Acetosella (2), R. crispus (4—3), Silene vulgaris (3), Sherardia arvensis (4—3), Ranunculus repens (4), Ornithopus sativus (4), Melandrium album (4), Vicia hirsuta (4), Brassica Rapa campestris (4), Stellaria graminea (5), Plantago lanceolata (5), Arrhenatherum elatius (5), Medicago lupulina (5), Lepidium campestre (5), Raphanus sativus (5) und Daucus Carota (5).

Ziegelrote Steinchen, Milchquarzkörnchen, Kreidestückchen, graubraune Kalksteinchen.

Probe 7 (französisch): Sinapis arvensis (2), Geranium dissectum (2), G. molle (3—2), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Silene vulgaris (4—3), Sherardia arvensis (4), Plantago lanceolata (4), Erodium cicutarium (5), Lepidium campestre (5), Trifolium pratense (5), Vicia hirsuta (5) und Sanguisorba minor (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, graue und graubraune Kalksteinchen, schwarze Steinchen.

Probe 8 (französisch): Arrhenatherum elatius, entspelzt (2—1), Rumex Acetosella (2), Lolium perenne (2), Silene vulgaris (2), Plantago lanceolata (2), Sinapis arvensis (2), Medicago lupulina (2), Carduus nutans (3—2), Ranunculus repens (3—2), Alopecurus myosuroides (3—2), Geranium dissectum (3—2), Sanguisorba minor (3), Anthemis arvensis (3), Reseda lutea (3), Vicia hirsuta (4—3), Colchicum? (4—3), Echium vulgare (4—3), Valerianella rimosa (4—3), Bromus sterilis (4), B. hordeaceus (5), Scandix Pecten Veneris (4), Centaurea Cyanus (4), Centaurea sp. (5), Satureia Acinos (4), Anthyllis Vulneraria (5), Trifolium pratense (5), Tr. hybridum (5), Poa trivialis (5), Triticum aestivum (5), Rhinanthus Alectorolophus (5), Sherardia arvensis (5), Lathyrus Aphaca (5), Agrostemma Githago (5), Anchusa officinalis (5), Scleranthus annuus (5), Brassica Rapa campestris (5), Torilis nodosa (5), Allium sp. (5) und Raphanus Raphanistrum (5).

Claviceps purpurea (5).

Weisse, graue und gelbliche Kalksteinchen, Kreidestückchen, rötliche Quarzkörnchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 9 (französisch): Silene vulgaris (2—1), Bunium Bulbocastanum (2), Sinapis arvensis (2), Arrhenatherum elatius, entspelzt (2), Valerianella eriocarpa (2), Sherardia arvensis (3—2), Lithospermum arvense (3—2), Geranium dissectum (3), Carduus nutans (3), C. acanthoides (5), Carduus sp. (5), Plantago lanceolata (3), Rumex Acetosella (3), Erodium cicutarium (4—3), Lotus corniculatus (4), Malva silvestris (4), Geranium pusillum (4), Satureia Acinos (4), Centaurea Cyanus (4), Lolium perenne (5), Alopecurus myosuroides (5), Avena sativa (5), Trifolium pratense (5), Medicago lupulina (5), Anthyllis Vulneraria (5), Bromus sterilis (5), Papaver Rhoeas (5) und Cerastium caespitosum (5).

Quarzkörnchen, graue Steinchen, Kreidestückchen, Kalksteinchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 9 a (französisch): Geranium dissectum (2—1), G. molle (3), Sinapis arvensis (2), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Silene vulgaris (4—3), Nigella damascena (4), Vicia sativa (5), Onobrychis sativa (5), Medicago lupulina (5), Vulpia Myuros (5), Lolium multiflorum (5), Anthemis arvensis (5), Lolium perenne (5), Alopecurus myosuroides (5), Cirsium lanceolatum (5), Trifolium subterraneum (5) und Lepidium campestre (5).

Kreidestückchen, graue und hellgraue Kalksteinchen, Glas- und Milchquarzkörnchen (zum Teil abgerundet), weisse Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 10 (osteuropäisch): Alyssum Alyssoides (2), Camelina Alyssum (2), C. microcarpa (4—3), Rumex Acetosella (2), R. crispus (3), Anthemis arvensis (2), A. austriaca (2), Scleranthus annuus (2), Bromus tectorum (2), B. secalinus (4), B. commutatus, entspelzt (5), Plantago lanceolata (3—2), Lepidium campestre (3—2), Brassica Rapa campestris (3), Valerianella dentata (3), Centaurea Cyanus (3), Centaurea sp. (4), Vicia hirsuta (3), V. sepium (4), V. villosa (5), Sinapis arvensis (4—3), S. alba (5), Melandrium dioecum (4—3), M. noctiflorum (5), Avena sativa (4—3), Secale cereale (4—3), Sherardia arvensis (4—3), Stellaria media (4), Polygonum aviculare (4), P. Persicaria (5), Holcus lanatus (5), Poa bulbosa (5), Trifolium sp. (5), Medicago lupulina (5), Erodium cicutarium (5) und Reseda lutea (5).

Weisse und rötliche Quarzkörnchen, graubläuliche Erdbröckchen.

Probe 11 (osteuropäisch): Camelina sativa (2—1) Geranium dissectum (3—2), Lepidium campestre (3), Rumex Acetosella (3), Lithospermum arvense (4—3), Trifolium agrarium (4—3), Trifolium sp. (4), Sherardia arvensis (4), Vicia hirsuta (5) und Vaccaria pyramidata (5).

Milchquarzkörnchen, graue und graubraune Erdbröckchen.

Probe 12 (osteuropäisch): Camelina sativa (2—1), Geranium dissectum (2—1), Rumex Acetosella (2), Lepidium campestre (3—2), Lithospermum arvense (3), Vicia angustifolia (4—3), V. tetrasperma (5), V. hirsuta (5), Brassica Rapa (4—3), Sherardia arvensis (4), Scleranthus annuus (4) und Plantago lanceolata (5).

Milchquarzkörnchen, graue und ziegelrote Steinchen, weissliche Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 13 (osteuropäisch, ungarisch): Lepidium campestre (2), Camelina sativa (3—2), Lolium multiflorum (3), L. perenne (3), Geranium dissectum (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Dactylis glomerata (4—3), Trifolium pratense (4—3), Tr. repens (4), Brassica Rapa (4), Secale cereale (4), Sherardia arvensis (4), Plantago lanceolata (4), Anthemis arvensis (4), Centaurea Cyanus (4), Ranunculus repens (4), R. sardous (5), Valerianella dentata (4), Lithospermum arvense (4), Vicia hirsuta (5—4) und Stellaria graminea (5).

Milchquarzkörnchen, graue, mit Glimmerblättchen durchsetzte Erdbröckchen.

Probe 14 (osteuropäisch, ungarisch): Camelina sativa (2—1), Galium tricorne (3), Sinapis arvensis (3), Brassica Rapa campestris (4—3) Echium vulgare (4—3), Melampyrum arvense (4—3), Scleranthus annuus (4), Reseda lutea (4), Rumex crispus (4), Lolium multiflorum (5), Erodium cicutarium (5), Lithospermum arvense (5), Setaria glauca (5), S. viridis (5), Adonis autumnalis (5), Vicia grandiflora (5), V. hirsuta (5), Anthemis ruthenica (5), A. arvensis (5), Crepis tectorum (5), Panicum miliaceum (5), Valerianella dentata (5), Lepidium campestre (5), Viola tricolor (5) und Lappula echinata (5).

Dunkelgraue und rötliche Erdklümpchen.

Probe 15 (osteuropäisch, ungarisch): Centaurea Cyanus (2—1), Vicia hirsuta (2—1), Camelina Alyssum (2), Rumex Acetosella (2), R. crispus (4—3), Sinapis arvensis (2), Lithospermum arvense (2), Secale cereale (3), Sherardia arvensis (3), Anthemis arvensis (3), Scleranthus annuus (3), Trifolium pratense (4—3), Anthyllis Vulneraria (4), Lepidium campestre (4), Setaria italica (5), Panicum miliaceum (5), Lathyrus Nissolia (5), Euphorbia sp. (5), Galium tricorne (5) und Melampyrum arvense (5).

Quarzkörnchen, graue und weissliche Kalksteinchen, Kreidestückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 16 (italienisch): Camelina sativa (2), Lepidium campestre (2), Brassica Rapa campestris (2), Lithospermum arvense (2), Thlaspi arvense (3—2), Galium Aparine (3—2), Vicia hirsuta (3—2), Scleranthus annuus (3—2), Lotus corniculatus (5), Plantago lanceolata (5) und Rumex crispus (5).

Quarzkörnchen, Feldspatstückchen, graue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 36, Vol. 10, S. 613/14 und No. 103, S. 14. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 10, S. 612/616].

H. Poelt fand in ungarischem Inkarnatkleesaatgut folgende Unkrautsamen (von uns kategorienweise geordnet) vor:

1. *Sehr häufig:* Anthemis arvensis, Anthemis austriaca, Brassica Besseriana, Brassica campestris, Brunella vulgaris, Camelina microcarpa, Camelina sativa, Cichorium Intybus, Echium vulgare, Galium Aparine, Geranium dissectum, Lappula echinata, Lepidium campestre, Lithospermum arvense, Lolium multiflorum, Lotus corniculatus, Plantago lanceolata, Reseda lutea, Rumex Acetosella, Scleranthus annuus, Secale cereale, Sherardia arvensis, Sinapis arvensis, Triticum vulgare, Valerianella dentata, Veronica hederifolia, Vicia angustifolia, Vicia hirsuta.

2. *Häufig:* Amarantus retroflexus, Anthyllis Vulneraria, Arctium Lappa, Arenaria serpyllifolia, Bromus arvensis, Brumus mollis (= B. hordeaceus), Bromus secalinus, Bromus sterilis, Carduus acanthoides,

Cerinthe minor, Cirsium arvense, Coronilla varia, Delphinium Consolida, Digitaria sanguinalis (= Panicum sanguinale), Erodium cicutarium, Galium Mollugo, Galium tricorne, Geranium columbinum, Lactuca Saligna, Lamium amplexicaule, Lepidium sativum, Linum usitatissimum, Malva silvestris, Malva vulgaris, Medicago lupulina, Myosotis arvensis, Panicum Crus galli, Panicum miliaceum, Papaver somniferum, Picris hieracioides, Polygonum aviculare, Polygonum Convolvulus, Polygonum lapathifolium, Ranunculus repens, Ranunculus Sardous, Rumex crispus, Setaria glauca, Setaria italica, Setaria viridis, Stachys annuus, Stellaria media, Thlaspi arvense, Trifolium pratense, Valerianella rimosa, Viola tricolor, Daucus Carota, Medicago sativa.

3. *Vereinzelt bis häufig:* Berteroa incana, Conium maculatum, Convolvulus arvensis, Leonurus Marrubiastrum, Salvia verticillata, Vicia lathyroides, Vicia grandiflora, Vicia tetrasperma.

4. *Vereinzelt:* Adonis aestivalis, Ajuga Chamaepitys, Allium vineale, Alopecurus agrestis (= A. myosuroides), Alyssum calycinum, Amarantus sp., Anthemis Cotula, Anthemis ruthenica, Anthriscus Scandix (= A. vulgaris Pers. = Caucalis Scandix Scop.), Anthriscus silvester (= Chaerefolium silvestre), Apera spica venti, Avena sativa, Bromus sp., Bromus tectorum, Capsella Bursa pastoris, Carum carvi, Cerastium caespitosum, Chenopodium album, Chenopodium hybridum, Cirsium lanceolatum, Crepis biennis, Crepis tectorum, Dactylis glomerata, Euphorbia Cyparissias, Euphorbia Esula, Euphorbia exigua, Euphorbia Helioscopia, Euphorbia platyphylla, Festuca pratensis, Festuca pseudovina, Geranium pusillum, Glaucium corniculatum, Hibiscus Trionum, Hordeum sativum, Lapsana communis, Lathyrus Aphaca, Lepidium Draba, Lolium perenne, Lycopsis arvensis, Melandrium album, Melampyrum arvense, Melilotus albus, Melilotus officinalis, Muscari comosum, Neslea paniculata, Nigella arvensis, Papaver Rhoeas, Phleum pratense, Pimpinella saxifraga, Plantago major, Poa trivialis, Polygonum Persicaria, Raphanus Raphanistrum, Reseda Phyteuma, Rumex Acetosa, Rumex sp., Salvia sp., Scirpus sp., Silene conica, Silene dichotoma, Spergula arvensis, Stachys arvensis, Stellaria graminea, Torilis arvensis, Trifolium hybridum, Veronica agrestis, Veronica arvensis, Veronica polita, Vicia pannonica, Vicia sativa, Vicia villosa, Malva sp.

5. *Selten:* Aethusa Cynapium, Agrostemma Githago, Agrostis sp., Ambrosia artemisiaefolia, Anthoxanthum odoratum, Avena pubescens, Avena fatua, Ballota nigra, Borrago officinalis, Brassica sp., Calepina Corvini, Carex panicea, Carex sp., Caucalis daucoides, Coriandrum sativum, Cuscuta arvensis Beyr. var. calycina Engelm., Euphorbia sp., Fagopyrum esculentum, Festuca rubra, Fumaria Schleicheri, Geranium molle, Holcus lanatus, Hyoscyamus niger, Hypochoeris glabra, Lolium sp., Lolium temulentum, Mercurialis annua, Phalaris arundinacea, Phalaris canariensis, Plantago media, Polygonum Hydropiper, Ranunculus arvensis var. tuberculatus, Salsola Kali, Satureja

Acinos, Sinapis alba, Soja hispida, Sorghum halepense, Sorghum sp., Stathys germanicus, Taraxacum officinale, Tragopopon major, Trifolium striatum, Vaccaria parviflora, Veronica Tournefortii, Vulpia pseudomyurus.

Als Ersatz für Inkarnatklee wird schon seit Jahrzehnten hin und wieder der *Ägyptische Klee* (*Trifolium alexandrinum* L.) empfohlen. Diese einjährige, gelblich-weiss blühende, schwach behaarte Kleeart wird besonders in Ägypten und Algerien viel angebaut. Sie zeichnet sich aus durch eine kurze Vegetationszeit, ist in Ägypten in 50 bis 70 Tagen nach der Aussaat bereits schnittreif und liefert dort in vier Schnitten sehr befriedigende Erträge. Als Pflanze des Mittelmeergebietes ist *Trifolium alexandrinum*, auch »Bersim« oder »Barsim« genannt, sehr frostempfindlich, sodass diese Kleeart für den Anbau in Mitteleuropa nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen und nur als Frühjahrssaat noch in Frage kommen kann.

Der Same von *Trifolium alexandrinum* ist in Farbe und Grösse dem des Inkarnatklees sehr ähnlich, jedoch etwas matter; auch hebt sich sein Würzelchen etwas stärker ab. In Wasser gelegt, färben sich die Samen dieser Kleeart, im Gegensatz zum Inkarnatklee, nach einiger Zeit kastanienbraun (Lit. No. 3, Vol. 6, S. 248). Auf diese Weise lassen sich Beimischungen von *Trifolium alexandrinum* zum Samen des Inkarnatklees leicht feststellen.

Das im Handel ab und zu vorkommende Saatgut von *Trifolium alexandrinum* stammt in der Regel aus den Atlasländern und aus Ägypten. Demzufolge enthält es auch fast immer Samen von Unkräutern, die für das Mittelmeergebiet bezeichnend sind. So fanden wir vor in

Probe 1: Ammi majus (2—1), Anagallis coerulea (2), Sherardia arvensis (2), Torilis nodosa (2), T. arvensis (2), Lolium perenne (3—2), Phalaris brachystachys (3—2), Ph. paradoxa (3), Centaurea salmantica (3—2), Helminthia echioides (3—2), Malva parviflora (3), Convolvulus arvensis (3), Sinapis arvensis (3), Bupleurum protractum (4), Ranunculus parviflorus (4), Rumex crispus (4), Trifolium sp. (4), Hedysarum coronarium (5), Glaucium corniculatum (5), Rapistrum orientale (5), Valerianella eriocarpa (5), Lotus ornithopodioides (5), Sideritis montana (5) und Teucrium Botrys (5).

Quarzkörnchen, hellgraue Kalksteinchen, Kreidestückchen, graue und schwarze Erdbröckchen.

Probe 2: Torilis nodosa (3), Melilotus sulcatus (3), Brassica Rapa (4—3), Lolium perenne (4), Trifolium resupinatum (5), Beta sp. (5), Medicago sativa (5), Allium sp. (5) und Plantago lanceolata (5).

Ziegelrote und schwarze Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 3: Glaucium corniculatum (5) und Sinapis arvensis (5).

Weisse Quarzkörnchen, graue, graugrünliche und braunrote Steinchen, Kreidestückchen und rötlichgraue Erdbröckchen.

Probe 4: Ammi majus (2), Torilis nodosa (2), T. arvensis (2), Lolium perenne (2), Anagallis coerulea (2), Sherardia arvensis (3—2), Phalaris brachystachys (3), Ph. paradoxa (4—3), Ph. minor (4—3), Chenopodium hybridum (3), Sinapis arvensis (3), Malva parviflora (4), M. mauritiana (4), Melilotus sulcatus (4), Convolvulus arvensis (4), Centaurea salmantica (4), Trisetum flavescens (5), Reseda lutea (5), Allium sp. (5), Helminthia echioides (5), Glaucium corniculatum (5), Rumex Acetosa (5), Rapistrum orientale (5) und Cichorium Endivia ssp. pumilum (5).

Quarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue und grauschwarze Erdbröckchen.

Probe 5: Torilis nodosa (2), Lolium perenne (2), Helminthia echioides (2), Phalaris paradoxa (2), Ph. brachystachys (5), Ammi majus (3—2), Anagallis coerulea (3—2), Sinapis arvensis (3), Polygonum aviculare (3), Rumex crispus (4—3), Convolvulus arvensis (4), Brassica Rapa (4), Poa pratensis (4), Setaria italica (4), Coronopus procumbens (4), Panicum Crus galli (5—4), Trifolium pratense (5), Tr. subterraneum (5), Avena sativa, entspeltzt (5), Chrysanthemum coronarium (5), Xeranthemum cylindraceum (5), Sherardia arvensis (5), Centaurea salmantica (5), Melilotus sulcatus (5), Cichorium Intybus (5) und Lotus ornithopodioides (5).

Grauweissliche und etwas rötliche Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

In andern Proben waren auch noch Samen von *Trigonella foenum graecum, Brassica oleracea* und solche von *Cuscuta arabica* ssp. *aegyptica* enthalten.

5. Medicago sativa L. Luzerne.

In der Landwirtschaft unterscheidet man drei Arten von Luzerne:

1. die *gewöhnliche* oder *blaublühende Luzerne (Medicago sativa* L.),

2. die *gelbblühende* oder *Sichelluzerne (Medicago falcata* L.) und
3. die *buntfarbige, Bastard-* oder *Sandluzerne (Medicago varia* Martyn).

Die blaublühende Luzerne ist die ertragreichste, stellt aber auch die grössten Ansprüche an Klima und Boden. Viel genügsamer und ausdauernder ist die Sichelluzerne, die jedoch einen geringeren Ertrag liefert und deren Saatgut im Handel nicht erhältlich ist. Die Sand- oder Bastardluzerne umfasst alle durch Kreuzung der blauen und gelbblühenden Luzerne entstandenen Formen. Sie lässt sich von der gewöhnlichen und von der Sichelluzerne am leichtesten an ihrer Blütenfarbe unterscheiden, die vom hellen Gelb mit violettem Anflug der Knospen über grüngelb, schmutzig-gelb, bräunlich-grün, grünviolett bis schwarzgrünviolett variiert. Echtes Saatgut der Sandluzerne, zu der auch die altfränkische, die Alt-Thüringer und die schwedische Ultuna-Luzerne, sowie die in Nordamerika ihrer grossen Winterfestigkeit wegen sehr geschätzte und auch züchterisch bearbeitete Grimm-Alfalfa, die Cossack-Luzerne u. a. m. gehören, ist im Handel in der Regel nur schwer erhältlich. Die meisten der von uns zwecks Feststellung ihrer Echtheit durch Aussaat geprüften Handelsproben der erwähnten Sorten erwiesen sich als gewöhnliche blaublühende Luzerne oder als mit solcher stark vermischt.

Wie beim Rotklee, so sind auch bei der Luzerne durch natürliche Zuchtwahl Sorten von ganz verschiedenen Eigenschaften und somit auch von verschiedenem Anbauwert entstanden. Die Sorten dieser beiden Pflanzenarten die sich unter dem Einfluss gleicher klimatischer, edaphischer und wirtschaftlicher Bedingungen gebildet haben, verhalten sich, in einer andern Gegend angebaut, jedoch nicht immer analog. So haben zahlreiche mit Rotklee, wie auch mit Luzerne durchgeführte Anbauversuche gezeigt, dass Luzerne südfranzösischer und Luzerne italienischer Herkunft sich für den Anbau in Mitteleuropa sehr gut eignen, währenddem das Rotkleesaatgut der gleichen Provenienzen hierfür ungeeignet ist.

Abgesehen von den alten, bodenständigen Luzernesorten, haben sich in unseren Versuchen die *südfranzösischen, italieni-*

schen, ungarischen, rumänischen, bulgarischen und *jugoslavischen* Herkünfte am besten bewährt. Die argentinische und Turkestaner, die persische (Iran) und die südspanische, sowie der besonders im letzten Jahrzehnt aus Italien und Frankreich oft in den Handel gebrachte, noch nicht akklimatisierte Nachbau argentinischer und südafrikanischer Luzerne erwiesen sich dagegen als für mitteleuropäische Verhältnisse ungeeignet. — Für den seriösen Samenhändler, wie für den Saatgutverbraucher ist schon aus diesem Grunde die genaue Kenntnis der Herkunft des Luzernesaatgutes von grösster Bedeutung.

An der Versorgung des Weltmarktes mit Luzernesaatgut beteiligen sich vor allem Frankreich (Süd-, Mittel- und Nordfrankreich), Italien (Venetien, Emilia, Lombardei, Piemont, Umbrien), Spanien (Nord- und Südspanien), Jugoslavien, Bulgarien, Ungarn, Rumänien, Westasien (Turkestan, Kleinasien, Syrien, Persien), Nordamerika (Vereinigte Staaten und Canada), Südamerika (Argentinien) und Südafrika (Kap-Gegend). Früher lieferte ausserdem Russland hin und wieder erhebliche Mengen Luzernesamen. Kleine Quantitäten werden in günstigen Jahren auch in den wärmeren und trockeneren Gebieten Mitteleuropas (Eifel, Pfalz, Franken, Thüringen, Böhmen, Mähren etc.) und in der Slovakei gewonnen, kommen aber nur ausnahmsweise auf den Markt.

I. Luzerne französischer Herkunft.

In Frankreich ist der Luzernebau, abgesehen von den regenreichen, nordwestlichen Küstengebieten, über das ganze Land verbreitet. Saatgut dieser sehr wichtigen Futterpflanze wird hauptsächlich in Süd- und Mittelfrankreich, zum Teil jedoch auch in Nordostfrankreich produziert.

a. *Südfranzösische Luzerne.*

Das Saatgut der südfranzösischen Luzerne stammt in der Hauptsache aus der *Provence* und dem *Languedoc*, d. h. aus den Departementen *Drôme, Vaucluse, Bouches-du-Rhône, Charente inférieure, Hérault* und *Pyrénées orientales.* Es zeichnet sich aus durch seinen Gehalt an mediterranen Unkräutern, wie *Arthrolobium scorpioides, Centaurea solstitialis, Helminthia echioides, Torilis nodosa, Picris stricta, Ammi majus, Plantago suffruticosa, Centaurea aspera, Scabiosa maritima, Heliotropium europaeum, Reseda Phyteuma, Teucrium Botrys, Malope malacoides, Althaea hirsuta, Salvia Sclarea* u. a. m. Ausser mehr oder weniger typisch mediterranen Unkräutern, finden sich im Saatgut der südfranzösischen Luzerne selbstverständlich auch Unkrautsamen der mitteleuropäischen und der osteuropäischen Flora vor. Von der ihnen im Anbauwert ebenbürtigen italienischen Luzerne unterscheiden sich die südfranzösischen Herkünfte besonders durch das stete Fehlen von *Trifolium supinum, Hedysarum coronarium* und *Lotus ornithopodioides.* Auch sind u. W. bis jetzt Samen von *Phalaris paradoxa, Ph. brachystachys* und *Melilotus sulcatus* in südfranzösischer Luzerne nie angetroffen worden. Seltener als in den italienischen Herkünften treten in den südfranzösischen auch *Salvia Verbenaca, Andropogon halepensis, Cephalaria transsilvanica, Lathyrus Aphaca, Coronilla varia* und *Galega officinalis* auf.

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora der südfranzösischen Luzerne sollen nachstehende Beispiele Aufschluss geben.

Probe 1 (südfranzösisch): Helminthia echioides (2–1), Plantago lanceolata (2), Silene vulgaris (2), *Centaurea solstitialis* (3–2), *Heliotropium europaeum* (3–2), Trifolium pratense (3), Tr. repens (3) Lolium perenne (3), Lotus corniculatus (3), Chenopodium album (3), Daucus Carota (3), *Torilis nodosa* (3), Melandrium dioecum (4–3), Verbena officinalis (4–3), Malva silvestris (4–3), Rumex crispus (4–3), Galeopsis Ladanum (4–3), Setaria viridis (4–3), Picris hieracioides (4), Cichorium Intybus (4), Prunella vulgaris (4), Galium Mollugo (4), Rubus sp. (5), Polygonum aviculare (5), Linaria Elatine (5) und Atriplex patulum (5).

Kalksteinchen, Quarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 2 (südfranzösisch): Helminthia echioides (2–1), Plantago lanceolata (2–1), Daucus Carota (2–1), Rumex crispus (2), Lolium perenne (2), Trifolium pratense (3–2), Cichorium Intybus (3), Lotus corniculatus (3), Convolvulus arvensis (5) und Malva silvestris (5).

Milchquarz, gelbliche Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 3 (südfranzösisch): Plantago lanceolata (2–1), Trifolium repens (2), Tr. pratense (3–2), Tr. hybridum (4–3), Silene vulgaris

(3—2), S. dichotoma (5), Galium Mollugo (3—2), Lotus corniculatus (3), *Centaurea solstitialis* (3), C. Jacea (5), Malva silvestris (3), Prunella vulgaris (4—3), *Althaea hirsuta* (4), Rumex crispus (4), Allium sp. (4), *Helminthia echioides* (4), Teucrium Botrys (5), Chenopodium album (5), Daucus Carota (5), Arctium Lappa (5) und Avena sativa, entspelzt (5).

Stark abgerundete Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graue und hellfarbige Steinchen.

Probe 4 (südfranzösisch): Plantago lanceolata (2), *Helminthia echioides* (2), Centaurea solstitialis (2), Rumex crispus (3—2), Lotus corniculatus (3—2), Daucus Carota (3), Polygonum Convolvulus (3), P. aviculare (4), P. Persicaria (4), Malva silvestris (3), Picris stricta (3), *Torilis nodosa* (3), T. arvensis (5), *Scabiosa maritima* (4—3), Setaria viridis (4—3), S. glauca (4), Verbena officinalis (4—3), Lolium perenne (4), Medicago lupulina (4), Silene vulgaris (4), S. dichotoma (4), Cichorium Intybus (4), *Arthrolobium scorpioides* (5), Coronilla varia (5), Lepidium campestre (5), *Petroselinum segetum* (5), Anagallis arvensis (5), Linaria Elatine (5), Trifolium repens (5), Tr. pratense (5), Colchicum autumnale (5), Atriplex patulum (5), *Dorycnium Jordani* (= D. decumbens Jord.) (5), Poa trivialis (5), Rubus sp. (5) und Echium vulgare (5).

Hellgraue Kalksteinchen, Glasquarzkörnchen, grünliche Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 5 (südfranzösisch): Helminthia echioides (2), Rumex crispus (3—2), Daucus Carota (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Lolium perenne (3—2), Plantago lanceolata (3), Convolvulus arvensis (3), Centaurea Scabiosa (4), Rubus sp. (4), Lotus corniculatus (4), Malva silvestris (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Silene vulgaris (5), Trifolium pratense (5) und Medicago lupulina (5).

Claviceps purpurea (4).

Graue und hellgraue Kalksteinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 6 (südfranzösisch): Plantago lanceolata (2), Lolium perenne (2), Daucus Carota (2), Galium Mollugo (3—2), *Helminthia echioides* (3—2), Lotus corniculatus (3), Cichorium Intybus (3), Silene vulgaris (3), S. dichotoma (4), Prunella vulgaris (3), Rumex crispus (3), Poa trivialis (4—3), Trifolium pratense (4—3), Verbena officinalis (4—3), Rubus sp. (4), *Centaurea solstitialis* (4), C. Jacea (5), Polygonum aviculare (4), Setaria viridis (5), Medicago lupulina (5), Malva silvestris (5), Melandrium dioecum (5), Xeranthemum cylindraceum (5) und *Heliotropium europaeum* (5).

Claviceps purpurea (4).

Quarzkörnchen, hellgraue Kalksteinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, schwarze, kantige Steinchen.

Probe 7 (südfranzösisch): Helminthia echioides (2), Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (3—2), Silene vulgaris (3—2), Lotus corniculatus (3—2), *Centaurea solstitialis* (3—2), Setaria viridis (3—2), Lolium perenne (3), Trifolium pratense (4—3), Chenopodium album (4), *Torilis nodosa* (4), T. Anthriscus (5), *Picris stricta* (4), Malva moschata (4), *Ammi majus* (4), Rumex crispus (4), Cichorium Intybus (5), Polygonum aviculare (5) und Galium Mollugo (5).

Graubraune Kalksteinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 8 (südfranzösisch): Plantago lanceolata (2), *Helminthia echioides* (2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (4—3), Tr. fragiferum (4—3), Tr. striatum (4), Lotus corniculatus (3—2), Silene vulgaris (3—2), Daucus Carota (3), Lolium perenne (3), Cichorium Intybus (3), *Torilis nodosa* (4), Rubus sp. (4), Melandrium dioecum (4), Convolvulus arvensis (4), Melilotus albus (4), Saponaria officinalis (5), Centaurea Jacea (5), *Reseda Phyteuma* (5), Chenopodium album (5) und Galium Mollugo (5).

Hellgraue Kalksteinchen, schwarze Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen und graue Erdbröckchen.

Probe 9 (südfranzösisch, »Provencer): Helminthia echioides (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Daucus Carota (2—1), Cichorium Intybus (2—1), Verbena officinalis (3—2), Trifolium repens (3—2), Tr. pratense (4—3), Tr. fragiferum (5), Malva silvestris (3), Rumex crispus (3), *Torilis nodosa* (4—3), T. arvensis (5), *Picris stricta* (4—3), *Althaea hirsuta* (4), *Centaurea solstitialis* (4), C. Jacea (5), Melandrium album (4), Polygonum aviculare (5), Lotus corniculatus (5), Linaria Elatine (5) und Silene dichotoma (5).

Quarzkörnchen, graubraune Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 10 (südfranzösisch): Rumex crispus (2—1), Lotus corniculatus (2), Plantago lanceolata (2), *Helminthia echioides* (2), Daucus Carota (3—2), Trifolium pratense (3—2), Setaria viridis (3—2), Cichorium Intybus (3), Torilis arvensis (3), *Centaurea solstitialis* (3), Atriplex patulum (3), *Scabiosa maritima* (3), Salvia silvestris (3), Lolium perenne (4—3), Silene dichotoma (4—3), S. vulgaris (4—3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (5), Anagallis arvensis (4—3), Dactylis glomerata (4), Galega officinalis (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Galium Mollugo (5), *Althaea hirsuta* (5), Dipsacus fullonum (5), Chenopodium album (5) und Prunella laciniata (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, Kalksteinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 11 (südfranzösisch): Lotus corniculatus (2), *Helminthia echioides* (2), *Centaurea solstitialis* (2), Setaria viridis (3—2), S. glauca (5), Rumex crispus (3), Malva moschata (3), Torilis arvensis (3), Trifolium pratense (3), Melandrium album (3), Atriplex patulum

(3), Chenopodium album (3), Plantago lanceolata (3), Lolium perenne (3), Daucus Carota (3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (4), *Scabiosa maritima* (4—3), Silene dichotoma (4), S. vulgaris (5), Pimpinella major (5), Teucrium Botrys (5), *Reseda Phyteuma* (5), Cichorium Intybus (5) und *Heliotropium europaeum* (5).

Claviceps purpurea (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote und grauschwarze Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 94 uff., No. 2 und No. 92. Vgl. ferner Lit. No. 26, No. 27; No. 43, S. 403, 409 & 414 und [No. 36, Vol. 9, S. 46/53].

b. *Mittelfranzösische Luzerne.*

Hauptproduktionsgebiet für Saatgut mittelfranzösischer Luzerne ist das *Poitou* (Dép. *Vienne & Deux-Sèvres*). Die Unkrautflora dieser Provenienz hat meist grosse Ähnlichkeit mit derjenigen der südfranzösischen Herkünfte; nur fehlen ihr die ausgesprochen mediterranen Arten, wie *Centaurea aspera*, *Scabiosa maritima* und *Plantago suffruticosa* ganz. Auch *Arthrolobium scorpioides*, *Ammi majus*, *Centaurea solstitialis*, *Torilis nodosa* und *Helminthia echioides* treten mehr in den Hintergrund. Charakteristisch für den Unkrautbesatz der mittelfranzösischen Luzernesaaten ist sodann das häufigere und stärkere Auftreten verschiedener *Malva*-Arten (*Malva neglecta*, *M. moschata*, *M. silvestris*, *M. Alcea*, *Althaea hirsuta*), sowie von *Centaurea Jacea*, *Teucrium Botrys*, *Bupleurum rotundifolium*, *Xeranthemum cylindraceum*, *Linaria Elatine* etc.

Das Luzernesaatgut mittelfranzösischer Herkunft ist ziemlich grobkörnig und oft etwas missfarbig. Im Anbauwert steht es den südfranzösischen Provenienzen sehr nahe. Als Beispiele für die Zusammensetzung seiner Unkrautflora seien angeführt:

Probe 1 (mittelfranzösisch, »Poitou«): Plantago lanceolata (2—1), *Helminthia echioides* (2—1), Daucus Carota (2—1), Lolium perenne (2—1), Cichorium Intybus (2), Rumex crispus (2), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (3), Tr. pratense (3), Rubus sp. (2), Lotus corniculatus (3), Verbena officinalis (3), Silene vulgaris (3), *Centaurea solstitialis* (3), C. Jacea (4—3), Torilis arvensis (4—3), Prunella vulgaris (4), Malva neglecta (4), Chenopodium album (4), Galium Mollugo (5), Andropogon halepensis, in Spelzen (5), Medicago lupulina (5), Setaria viridis (5), Poa pratensis (5), Picris hieracioides (5), *Xeranthemum cylindraceum* (5) und Geranium dissectum (5).

Claviceps purpurea (5–4).

Glas- und Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graubraune Kalksteinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 2 (mittelfranzösisch, »Poitou»[1]*):* Plantago lanceolata (2—1), Lotus corniculatus (2), Daucus Carota (2), *Helminthia echioides* (2), Verbena officinalis (3–2), Chenopodium album (3—2), Centaurea Jacea (3), Cuscuta Trifolii (3), Lolium perenne (3), Silene vulgaris (3), Cichorium Intybus (3), Malva silvestris (4–3), Rumex crispus (4—3), Setaria viridis (4), Sinapis arvensis (4), *Ammi majus* (4), Bromus hordeaceus (4), B. erectus (5), Trifolium repens (5), Tr. incarnatum (5), Anthyllis Vulneraria (5), Lepidium campestre (5), Galeopsis Tetrahit (5), Brassica Rapa campestris (5), Convolvulus arvensis (5), Galium Aparine (5), Rapistrum rugosum (5) und Anagallis arvensis (5).

Weisse und dunkelbraune Kalksteinchen, braune Erdbröckchen.

Probe 3 (mittelfranzösich, »Luzerne du Puits»): Plantago lanceolata (2–1), Silene vulgaris (2), *Helminthia echioides* (3), Trifolium pratense (3), Tr. repens (5), Melandrium dioecum (4—3), Chenopodium album (4), Rumex crispus (4), Lolium perenne (5), *Centaurea solstitialis* (5), Daucus Carota (5), Medicago lupulina (5) und Vicia hirsuta (5).

Quarzsteinchen, Kreidestückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

In einer weiteren, 250 gr. schweren Probe derselben Partie fanden sich ausser den erwähnten Arten noch vor:
Atriplex patulum (3) und Melandrium album (4).

Claviceps purpurea (5).

Achatartige Steinchen.

Probe 4 (mittelfranzösisch, »Nord/Centre»): Lotus corniculatus (2), Plantago lanceolata (2), Lolium perenne (3), Daucus Carota (3), *Helminthia echioides* (4), Melandrium dioecum (4), Cichorium Intybus (4), Centaurea Jacea (4), *Torilis nodosa* (5) und Setaria viridis (5).

Weisse und dunkelbraune Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (mittelfranzösisch): Lotus corniculatus (2–1), Daucus Carota (2–1), Plantago lanceolata (2), Trifolium hybridum (3—2), Tr. pratense (3), Tr. repens (3), Silene vulgaris (3—2), Lolium perenne (3—2), Atriplex patulum (3), Medicago lupulina (4—3), Prunella vulgaris (4–3), Brassica Rapa campestris (4), Sinapis alba (4), S. arvensis (5), Rumex crispus (4), Cichorium Intybus (4), Sherardia arvensis (4), *Petroselinum segetum* (4), Pimpinella major (5), Amarantus retroflexus (5) und Centaurea Jacea (5).

---

[1] Diese Luzerneprobe war vom Einsender als »Luzerne du Nord, Poitou» bezeichnet.

Claviceps purpurea (3).

Glas- und Milchquarzkörnchen, graue Kalksteinchen, dunkelbraune Steinchen, an Achat erinnernde Steinchen, graubraune Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1. Bd. II, S. 96. Vgl. ferner Lit. No. 43, S. 409 und [No. 36, Vol. 9, S. 32/33].

c. *Nordfranzösische Luzerne.*

Auch diese, im Gebiete nordöstlich von Paris bis zur belgischen Grenze produzierte Luzerne verhält sich beim Anbau in Mitteleuropa ähnlich wie die übrigen französischen Provenienzen. Ihre Unkrautflora trägt, wie die zwei nachstehenden Beispiele zeigen, mitteleuropäischen Charakter und entbehrt jener Arten, die für die süd- und mittelfranzösischen Herkünfte bezeichnend sind. Wir verweisen im übrigen auf die Beschlüsse, die von der I. V. f. S. anlässlich des Kongresses in Wageningen gefasst wurden (Lit. No. 41, S. 88).

Probe 1 (nordfranzösisch): Bromus erectus, entspelzt (2—1), Plantago lanceolata (2), Chenopodium album (2), Atriplex patulum (4—3), Sinapis arvensis (4), Silene vulgaris (4), Pimpinella saxifraga (5), Melandrium dioecum (5), Rumex crispus (5) und Medicago lupulina (5).

Claviceps purpurea (3 2).

Schwarze und ziegelrote Steinchen, graue Kalksteinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 2 (nordfranzösisch): Setaria viridis (2—1), Daucus Carota (2), Plantago lanceolata (3—2), Lotus corniculatus (3), Anthyllis Vulneraria (3), Trifolium dubium (3), Tr. arvense (3), Tr. pratense (5), Medicago lupulina (5), Coronilla varia (5), Centaurea Jacea (5), Melilotus albus (5) und Tunica prolifera (5).

Weisse Kalksteinchen, Milchquarzkörnchen, braune Erdbröckchen.

II. Luzerne italienischer Herkunft.

Echte italienische Luzerne verhält sich bei uns ähnlich wie die südfranzösische und eignet sich, wie schon gesagt, im Gegensatz zum italienischen Rotklee ebenfalls für den Anbau im mitteleuropäischen Klima. Saatgut dieser wertvollen Provenienz wird besonders in der *Emilia,* in *Umbrien,* in *Venetien,* in der *Lombardei* und im *Piemont* gewonnen. Es ist in der Regel gekennzeichnet durch das Vorkommen von Samen einiger Unkräuter (*Trifolium supinum, Hedysarum coronarium, Lotus ornithopodioides, Phalaris paradoxa, Ph. brachystachys, Melilotus sulcatus*), die bis anhin nur in mittäglicher Luzerne italienischer Herkunft einwandfrei nachgewiesen werden konnten. Wo Samen einer oder mehrerer dieser Arten fehlen, kann — genügend grosse Proben vorausgesetzt — fast immer aus dem Gesamtbild der Unkrautflora mit ausreichender Sicherheit festgestellt werden, ob es sich um Luzerne italienischer Herkunft handelt oder nicht. Auch Gemische italienischer Saatware mit anderen Provenienzen lassen sich meist leicht erkennen; dagegen kann nur durch Aussaat festgestellt werden, ob es sich in einem konkreten Fall um echte italienische Luzerne oder nur um noch nicht akklimatisierten Nachbau einer minderwertigen Provenienz handelt. Da man in neuerer Zeit in manchen bewährten Produktionsgebieten vielfach dazu übergegangen ist, anstatt der alten, einheimischen Sorte billige Importware zur Aussaat zu verwenden, um deren Nachbau als »einheimisches» Saatgut zu exportieren, ist den staatlichen Samenkontrollen sehr zu empfehlen, die im Handel kursierenden Provenienzen der wichtigsten Klee- und Grasarten von Zeit zu Zeit durch Aussaat auf dem Felde auf ihren Anbauwert zu überprüfen und die dabei sich ergebenden Resultate, unter gleichzeitiger Bekanntgabe der im betreffenden Saatgut enthaltenen Unkrautflora etc., zu veröffentlichen.

Über die normale Zusammensetzung der Unkrautflora der Handelssaaten von Luzerne italienischer Herkunft geben folgende Untersuchungsergebnisse näheren Aufschluss.

Probe 1 (italienisch): Helminthia echioides (2), Plantago lanceolata (2), *Centaurea solstitialis* (3—2), Cichorium Intybus (3), Prunella vulgaris (4), Daucus Carota (4), Lotus corniculatus (4), Polygonum aviculare (4), *Cephalaria transsilvanica* (4), *Trifolium supinum* (4), Setaria viridis (5), Silene vulgaris (5), *Phalaris paradoxa* (5), *Ph. brachystachys* (5), Melandrium album (5), Setaria glauca (5), *Torilis nodosa* (5), Malva neglecta (5), Sherardia arvensis (5), *Salvia Verbenaca* (5) und Lolium perenne (5).

Claviceps purpurea (5).

Dunkelbraune, stark eckige Steinchen, Milchquarzstückchen, graue Erdklümpchen, tief blauschwarze Steinchen.

Probe 2 (italienisch, »Lombardei, naturell»[1]*):* *Helminthia echioides* (1), Plantago lanceolata (2—1), Prunella vulgaris (2), P. laciniata (4—3), Verbena officinalis (2), Cuscuta racemosa (2), C. Trifolii (4—3), Setaria viridis (3—2), S. glauca (4—3), Rumex crispus (3—2), *Trifolium supinum* (3—2), Tr. pratense (3), Tr. repens (3), Lolium perenne (3—2), Linaria Elatine (3—2), Anagallis arvensis (3—2), Polygonum aviculare (3—2), P. lapathifolium (3), Chenopodium album (3—2), Daucus Carota (3—2), Amarantus retroflexus (3—2), Crepis setosa (3—2), Malva Alcea (3), M. silvestris (5), Panicum Crus galli (3), P. sanguinale (3), Medicago lupulina (3), Stachys annuus (3), *Phalaris brachystachys* (4—3), *Ph. paradoxa* (4), Dipsacus fullonum (4—3), Ammi majus (4—3), Picris hieracioides (4—3), *Cynodon Dactylon* (4), Convolvulus arvensis (4), Triticum aestivum (5), Lactuca Serriola (5), *Torilis nodosa* (5), Cichorium Intybus (5), Nigella damascena (5), Lotus corniculatus (5), *Salvia Verbenaca* (5), *Erysimum cheiranthoides* (5), Sherardia arvensis (5) und Sideritis montana (5).

Claviceps purpurea (5).

Milchquarzkörnchen, hell- und dunkelgraue Kalkstückchen, ziegelrote Steinchen, karminrote, porphyrartige Steinchen, von Glimmer durchsetzte Steinchen, grau-rötliche Marmorsteinchen, Kreide, hellgraue, kompakte Erdklümpchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 3 (italienisch, »Lombardei, gereinigt»[1]*):* Plantago lanceolata (2—1), *Helminthia echioides* (2), Setaria viridis (3—2), S. glauca (5), Trifolium pratense (3—2), *Tr. supinum* (3—2), Lotus corniculatus (3), Verbena officinalis (3), Prunella vulgaris (3), P. laciniata (5), Lolium perenne (4—3), Sherardia arvensis (4—3), Amarantus retroflexus (4—3), Solanum nigrum (4), Rumex crispus (4), *Phalaris paradoxa* (5), Linaria Elatine (5), Chenopodium album (5), Panicum sanguinale (5), Medicago lupulina (5), Polygonum lapathifolium (5), Cuscuta racemosa (5) und C. Trifolii (5).

Quarzkörnchen, graue Sandsteinchen, grünliche Steinchen, rötliche, porphyrartige Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, hellgraue Erdbröckchen.

Probe 4 (italienisch, »Venetien, naturell»[1]*):* *Helminthia echioides* (2—1), Verbena officinalis (2—1), Lolium perenne (2), Plantago lanceolata (2), Prunella vulgaris (2), Cichorium Intybus (3—2), Cuscuta Trifolii (3—2), C. racemosa (4), Crepis setosa (3), *Ammi majus* (3), Daucus Carota (3), Setaria viridis (3), S. glauca (3), Rumex crispus (3), *Picris stricta* (4—3), Trifolium pratense (4—3), Tr. repens (4), *Cynodon Dactylon* (4—3) Anagallis arvensis (4), Convolvulus arvensis (4), Potentilla argentea (5), Medicago lupulina (5), Lotus corniculatus (5), *Andropogon halepensis,* in Spelzen (5), Panicum Crus galli (5), Centaurea sp. (5), Malva silvestris (5), *Salvia Verbenaca* (5), Sonchus asper (5), Thrincia hirta (5), Polygonum lapathifolium (5), P. aviculare (5) und Linaria Elatine (5).

---

[1] Die Proben 2—5 wurden uns in verdankenswerter Weise von der Firma E. Pini, Bologna, zur Verfügung gestellt, die Proben 6—13 von der Firma A. Fasolo, Bologna.

Ziegelrote Steinchen, Quarzstückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, helle Erdbröckchen.

Probe 5 (italienisch, »Venetien, gereinigt»): Plantago lanceolata (2—1), Lolium perenne (3—2), Trifolium pratense (3), *Tr. supinum* (4), Rumex crispus (3), Lotus corniculatus (3), *Helminthia echioides* (3), Cuscuta racemosa (4—3), Cichorium Intybus (4—3), Prunella vulgaris (4), *Ammi majus* (4), Chenopodium album (4), Setaria viridis (4), *Salvia Verbenaca* (5), Dipsacus fullonum (5), Malva neglecta (5) und Silene vulgaris (5).

Ziegelrote Steinchen, dunkle Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (italienisch, »Nord Italia, Piemonte I»): Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (2), Setaria viridis (2), Trifolium pratense (3—2), Rumex crispus (3—2), Lolium perenne (3), Silene vulgaris (3), S. dichotoma (5), *Helminthia echioides* (5), Malva silvestris (5), Sherardia arvensis (5), Prunella vulgaris (5), Cichorium Intybus (5), Polygonum aviculare (5) und *Coronilla varia* (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote und graue Steinchen, graue Erdklümpchen.

Probe 7 (italienisch, »Nord Italia, Piemonte II»): Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Tr. repens (5), Rumex crispus (2), Lolium perenne (2), Lotus corniculatus (3—2), Setaria viridis (3—2), *Andropogon halepensis* (4—3), Daucus Carota (4—3), Sherardia arvensis (4), Silene vulgaris (4), Polygonum aviculare (5), Stachys arvensis (5), Chenopodium album (5) und *Helminthia echioides* (5).

Dunkelbraune und dunkelgraue Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, Bruchstücke von Muschelschalen, graue Erdklümpchen.

Probe 8 (italienisch, »Nord Italia, Lombardia»): Plantaga lanceolata (2), Lotus corniculatus (2), Rumex crispus (3—2), Lolium perenne (3—2), Trifolium pratense (3), Tr. incarnatum (5), Setaria viridis (4—3), Daucus Carota (5) und Cichorium Intybus (5).

Quarzkörnchen, graue Kalksteinchen, ziegelrote und braunrote Steinchen, graue Erdklümpchen.

Probe 9 (italienisch, »Nord Italia, Emilia I»): Rumex crispus (2—1), *Helminthia echioides* (2), Plantago lanceolata (3—2), Trifolium pratense (3), Tr. incarnatum (5), Lotus corniculatus (3), Prunella vulgaris (4), *Picris stricta* (5), Lolium multiflorum (5), Daucus Carota (5) und Setaria viridis (5).

Claviceps purpurea (5).

Glashelle Quarzkörnchen, graubraune Sandsteinchen, ziegelrote Steinchen, dunkelgraue, schwach bläuliche Erdbröckchen.

Probe 10 (italienisch, »Nord Italia, Emilia II»): Trifolium pratense (2), Tr. incarnatum (5), Plantago lanceolata (2), Lotus corniculatus (3—2), *Helminthia echioides* (3—2) Rumex crispus (3), Lolium perenne (4—3), Cichorium Intybus (4—3), Malva Alcea (5), Polygonum aviculare (5), Silene vulgaris (5), Agrostis alba (5), Centaurea Jacea (5) und Prunella vulgaris (5).

Dunkelgraue Kalksteinchen, Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graue, poröse Steinchen und graue Erdbröckchen.

Probe 11 (italienisch, »Centro Italia, Umbria I»): Plantago lanceolata (2), Lolium perenne (2), *Helminthia echioides* (2), Setaria viridis (3—2), Rumex crispus (3—2), Trifolium pratense (3—2), Sherardia arvensis (3), Cichorium Intybus (3), Prunella vulgaris (3), *Phalaris paradoxa* (4—3), *Melilotus sulcatus* (4)[1], Malva silvestris (5), Lotus corniculatus (5), Centaurea solstitialis (5), Phleum pratense (5) und Daucus Carota (5).

Hell- und dunkelbraune Kalksteinchen, ziegelrote Körnchen, ziemlich kompakte, aschgraue Erdklümpchen.

Probe 12 (italienisch, »Centro Italia, Umbria II»): Plantago lanceolata (2—1), Rumex crispus (2), Trifolium pratense (2), Setaria glauca (3—2), Lolium perenne (3), Cichorium Intybus (3), *Helminthia echioides* (3), Prunella vulgaris (3), Sherardia arvensis (4), *Salvia Verbenaca* (5), Daucus Carota (5), Dipsacus fullonum (5), Brassica Rapa campestris (5), *Hedysarum coronarium* (5), Malva neglecta (5) und *Melilotus sulcatus* (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, weisse und rötliche Marmorstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 13 (italienisch, »Nord Italia, Veneto»): Plantago lanceolata (2), Rumex crispus (3—2), Trifolium pratense (3), *Tr. supinum* (3), Tr. incarnatum (4—3), Prunella vulgaris (4—3), *Helminthia echioides* (4—3), *Hedysarum coronarium* (4), *Andropogon halepensis* (4), Malva neglecta (4), M. Alcea (5), Setaria glauca (5), S. viridis (5), Centaurea Jacea (5), *Cephalaria transsilvanica* (5) und Lotus corniculatus (5).

Graugrüne Steinchen, dunkelgraue Kalksteinchen, weisse und rötliche Marmorstückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue und graubläuliche Erdklümpchen.

Probe 14 (italienisch): Plantago lanceolata (2—1), Setaria viridis (2), S. glauca (5), Lotus corniculatus (3—2), Rumex crispus (3—2), *Trifolium supinum* (3—2), Tr. pratense (3), Tr. repens (4), Tr. incarnatum (4), Prunella vulgaris (3), *Helminthia echioides* (3), Cichorium Intybus (3), Sherardia arvensis (3), Polygonum aviculare (4), *Andropogon halepensis* (4), Malva silvestris (4), *Ammi majus* (4), Galeopsis

---

[1] Der Same von *Melilotus sulcatus* kann im enthülsten Zustand bisweilen leicht verwechselt werden mit dem Samen von Melilotus indicus, der charakteristisch ist für überseeische Luzerne (besonders für argentinische und Kap-Luzerne).

Ladanum (4), *Arthrolobium scorpioides* (5), Amarantus retroflexus (5), *Torilis nodosa* (5), T. arvensis (5) und *Centaurea solstitialis* (5).

Eckige Kalksteinchen von graubrauner und rosaroter Farbe, ziegelrote Steinchen, graue, kompakte Erdklümpchen.

Probe 15 (italienisch): Helminthia echioides (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Prunella vulgaris (2—1), Rumex crispus (2—1), Trifolium pratense (2), *Tr. supinum* (4), *Melilotus sulcatus* (2), Cichorium Intybus (2), *Centaurea solstitialis* (2), *Hedysarum coronarium* (3—2), Lotus corniculatus (3), Lolium perenne (3), Setaria viridis (3), Brassica Rapa campestris (4—3), Malva silvestris (4), M. moschata (5), *Arthrolobium scorpiodes* (4), Polygonum aviculare (4), *Phalaris paradoxa* (4), Sherardia arvensis (4), Agrostis alba (5), *Picris stricta* (5), *Galega officinalis* (5), Medicago lupulina (5), M. hispida (5), Stachys annuus (5), Anthemis Cotula (5), *Torilis nodosa* (5), *Lathyrus Aphaca* (5), Convolvulus arvensis (5) und Chrysanthemum segetum (5).

Graue Kalksteinchen, weisse und graugelbe Marmorstückchen, ziegelrote Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 16 (italienisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium pratense (2—1), *Tr. supinum* (5), Cichorium Intybus (2—1), *Helminthia echioides* (2), Lolium perenne (2), Setaria viridis (2), Rumex crispus (3—2), Prunella vulgaris (4—3), *Phalaris paradoxa* (4), Medicago lupulina (4), Sherardia arvensis (4), Lotus corniculatus (4), Stachys annuus (4), Galeopsis Tetrahit (4), Polygonum aviculare (4), *Hedysarum coronarium* (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Atriplex patulum (5), Malva silvestris (5), Ononis rotundifolia (5), Alopecurus myosuroides (5) und *Torilis nodosa* (5).

Weisse und graue Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 17 (italienisch): Rumex crispus (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Setaria viridis (2), S. italica (4), S. glauca (5), Trifolium pratense (2), Tr. hybridum (3—2), Tr. incarnatum (4—3), Tr. repens (5), Silene vulgaris (3—2), S. dichotoma (4), Prunella laciniata (3), P. vulgaris (4), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (4), Anagallis arvensis (3), Cichorium Intybus (3), *Helminthia echioides* (3), *Centaurea solstitialis* (4—3), Linum usitatissimum (4), Lolium perenne (4), Verbena officinalis (4), Lotus corniculatus (5), Daucus Carota (5), Panicum Crus galli (5) und Sherardia arvensis (5).

Von Glimmer durchsetzte Steinchen, ziegelrote Steinchen, Quarzkörnchen und braune Erdbröckchen.

Probe 18 (italienisch): Helminthia echioides (2—1), Rumex crispus (2—1), Lolium perenne (2), Prunella vulgaris (3—2), Trifolium pratense (3—2), *Tr. supinum (3—2)*, Setaria viridis (3), S. italica (5), Malva silvestris (3), Plantago lanceolata (3), *Hedysarum coronarium* (3), Cichoria Intybus (3), *Centaurea solstitialis* (4—3), Polygonum aviculare (4), *Picris stricta* (5), *Phalaris paradoxa* (5), Lotus angustissimus (5) und Sherardia arvensis (5).

Kalkstückchen, Marmorsteinchen, Quarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 96; No. 103, S. 8/11; No. 92 und No. 43, S. 403 und S. 414. Vgl. ferner Lit. No. 65; No. 26, S. 63/65, No. 34; No. 82 und [No. 36, Vol. 9, S. 46/47 & 52].

III. Luzerne spanischer Herkunft.

Bei der spanischen Luzerne muss scharf unterschieden werden zwischen *Nord-* und *Südspanien.* Die nordspanischen Herkünfte (Bilbao-, Aragon-Luzerne) stehen in jeder Beziehung der Provencer- und der italienischen Luzerne sehr nahe und haben sich für den Anbau in Mitteleuropa ebenfalls bewährt. Anders dagegen die südspanischen Provenienzen (Murcia-, Alicante-, Totana-Luzerne). Diese gehören, wie die argentinische, die südafrikanische und die Turkestaner-Luzerne, zum Luzernetypus der Steppengebiete, fallen bei uns angebaut leicht verschiedenen Pilzkrankheiten zum Opfer, sind nicht winterfest und liefern nur geringe Erträge. Pieper (Lit. No. 88, S. 36) betont m. E. mit Recht, dass die unbewusste Aussaat dieser, in gewissen Jahren auf dem Markt stark vertretenen Herkünfte Schuld an manchem Misserfolg trägt, der dann kurzerhand dem Boden zur Last gelegt wird.

Der Unkrautbesatz der spanischen Luzerne stimmt weitgehend mit demjenigen der südfranzösischen und der italienischen überein. Auffallend häufig — wenn auch nicht immer — und in verhältnismässig grosser Zahl finden sich in der Luzerne spanischer Herkunft Samen von *Ammi majus* vor. Das Gesamtbild der Unkrautflora, unter Berücksichtigung der mineralischen Beimengungen, insbesondere — wenn vorhanden — der von Gentner (Lit. No. 38) stark betonten, sehr charakteristischen Bröckchen Steppenerde von rötlicher, gelblicher oder grauer Farbe, ermöglicht dem erfahrenen Analytiker in den meisten Fällen, die Luzerne spanischer Herkunft von der südfranzösischen zu unterscheiden. Gleich der italienischen ist auch die spanische Luzerne eher arm an ausgesprochen mediterranen Unkräutern.

Sie lässt sich aber von ihr, wie schon LAKON (No. 65) hervorhebt, meist leicht durch das Fehlen einiger für die italienische Provenienz besonders charakteristischen Unkrautsamen, wie *Hedysarum coronarium, Trifolium supinum, Phalaris paradoxa, Lotus ornithopodioides* u. a. m. unterscheiden.

Obwohl es mit Rücksicht auf den ganz verschiedenen Anbauwert der süd- und der nordspanischen Luzerne angezeigt ist, diese beiden Provenienzen scharf auseinanderzuhalten, fehlen heute noch die sicheren Unterlagen und die nötige Erfahrung, um die nähere Herkunft spanischer Luzernesaaten an der Ware selbst ermitteln zu können.

Einen Einblick in die Zusammensetzung der Unkrautflora von Luzernesaaten spanischer Herkunft mögen folgende Beispiele gewähren.

Probe 1 (südspanisch, Elche bei Alicante»): Plantago lanceolata (1), Cichorium Intybus (2—1), Verbena officinalis (2—1), Cuscuta Trifolii (2—1), Atriplex patulum (2—1), Trifolium pratense (2), *Ammi majus* (2), Anthemis Cotula (2), *Helminthia echioides* (3—2), Daucus Carota (3—2), Polygonum aviculare (3), Anagallis arvensis (3), Linaria Elatine (3), *Torilis nodosa* (3), T. Anthriscus (4—3), Centaurea Jacea (4—3), Setaria viridis (4—3), S. glauca (5), Phleum pratense (4), Galium Mollugo (4), Erysimum cheiranthoides (4), Crepis virens (4), Sonchus asper (5), Anthemis Cotula (5), *Cynodon Dactylon* (5), Lolium perenne (5), Medicago lupulina (5), Prunella vulgaris (5), Lotus corniculatus (5), Panicum sp. (5), Chenopodium polyspermum (5), *Coronilla varia* (5) und *Arthrolobium scorpioides* (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, schwarze Steinchen, gelbliche Kalksteinchen und Klümpchen rötlicher, in 10%iger Salzsäure stark aufbrausender Steppenerde, die beim Druck in ein feines, staubförmiges Pulver zerfallen.

Probe 2 (südspanisch, »Totana«): Polygonum aviculare (2), Setaria viridis (4), S. glauca (5), Trifolium pratense (5), Trifolium striatum? (5), Panicum sanguinale (5), Vulpia bromoides (5) und Chenopodium album (5).

Rötliche Kalksteinchen, schwarze Steinchen, rötliche Erdbröckchen (Steppenerde).

Probe 3 (spanisch): *Helminthia echioides* (2), Setaria viridis (2), S. glauca (4—3), Chenopodium album (4—3), Rumex crispus (4—3), Polygonum aviculare (4), *Torilis nodosa* (4), Lepidium campestre (4) Picris stricta (4), *Ammi majus* (4), Prunella laciniata (4), Silene vulgaris (5), Plantago lanceolata (5), Lotus corniculatus (5), Sherardia arvensis (5) und Daucus Carota (5).

Weisse, rötliche und schwarze Steinchen, rötliche Quarzkörnchen, rötliche Erdbröckchen.

Probe 4 (nordspanisch): Setaria viridis (2), Torilis arvensis (3—2), Polygonum aviculare (3), Rumex crispus (4—3), Medicago lupulina (4—3), Plantago lanceolata (4—3) und Trifolium pratense (4).

Graue und gelbliche Steinchen, Glasquarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, Klümpchen rötlicher Steppenerde.

Probe 5 (nordspanisch): Setaria viridis (1), *Centaurea solstitialis* (3—2), Torilis arvensis (3), *Ammi majus* (4—3), Polygonum aviculare (4), Rumex crispus (4), Plantago lanceolata (4) und *Helminthia echioides* (4).

Graue, ziemlich stark abgerundete Steinchen, dunkel rotbraune Steinchen, dunkle und hellere Kalksteinchen, graue bis graurötliche Erdklümpchen.

Probe 6 (nordspanisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (2), Trifolium pratense (2—1), Tr. fragiferum (5), Tr. arvense (5), *Helminthia echioides* (2—1) Rumex crispus (2—1) Polygonum aviculare (3—2), *Ammi majus* (3—2), *Andropogon halepensis* (3), Torilis arvensis (3), *T. nodosa* (4—3), Lotus corniculatus (4), Plantago lanceolata (4), Centaurea solstitialis (5), Chenopodium album (5), Lepidium campestre (5), Panicum sp. (5), Prunella vulgaris (5) und P. laciniata (5).

Milchquarzkörnchen, schwarze Steinchen, Bruchstücke von Muschelschalen und von Schneckengehäusen, graue und graurötliche Erdbröckchen.

Probe 7 (nordspanisch, »Aragon»): Trifolium pratense (1), Cichorium Intybus (2—1), Rumex crispus (2), Polygonum aviculare (4—3), Chenopodium album (4), Thrincia hirta (4), Lactuca Serriola (4), Verbena officinalis (4), Lotus corniculatus (4), *Torilis nodosa* (5), Lepidium Draba (5) und Potentilla sp. (5).

Bruchstücke von Schneckengehäusen, graurötliche Erdklümpchen.

Probe 8 (nordspanisch, »Aragon»): *Ammi majus* (2—1), Setaria viridis (2—1), S. glauca (2), Rumex crispus (2), *Helminthia echioides* (2), Panicum sanguinale (3—2), P. Crus galli (3—2), Lotus corniculatus (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Polygonum aviculare (3—2), Chenopodium album (3—2), Atriplex patulum (3—2), Anagallis arvensis (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Amarantus retroflexus (4—3), Anthemis Cotula (4—3), Verbena officinalis (4—3, *Torilis nodosa* (4), T. arvensis (5), Cuscuta racemosa (4), Daucus Carota (5), *Salsola Kali* (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Linaria Elatine (5), und *Andropogon halepensis* (5).

Quarzkörnchen, graue Marmorstückchen, rote Steinchen, Bruchstücke von Muschelschalen, graue bis graurötliche Erdbröckchen.

Probe 9 (nordspanisch): Setaria glauca (2—1), Chenopodium album (2), *Ammi majus* (2), Lotus corniculatus (2), Atriplex patulum

(3—2), Trifolium pratense (3—2), Rumex crispus (3—2), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (5), Panicum Crus galli (5) und Plantago lanceolata (5).

Graubraune Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, rötliche Erdbröckchen (Steppenerde).

Probe 10 (spanisch): *Helminthia echioides* (2—1), Lotus corniculatus (3—2), Setaria viridis (3), *Centaurea solstitialis* (3), *Arthrolobium scorpioides* (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Prunella vulgaris (4), Chenopodium album (4), *Picris stricta* (5), Cichorium Intybus (5), Rumex crispus (5), *Ammi majus* (5) und Chenopodium album (5).

Quarzkörnchen, rötliche und graue Kalkstückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue und rötlichgraue Erdbröckchen.

Probe 11 (spanisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (2), Cichorium Intybus (2), Lotus corniculatus (2), *Ammi majus* (3—2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (5), Chenopodium album (3—2), Rumex crispus (3), Plantago lanceolata (3), *Helminthia echioides* (3), *Torilis nodosa* (4—3), T. arvensis (4—3), Polygonum aviculare (4—3), Medicago lupulina (4), Silene dichotoma (4), *Cynodon Dactylon* (4), Lepidium campestre (5), Amarantus retroflexus (5), *Centaurea solstitialis* (5), Cuscuta arvensis (5), *Arthrolobium scorpioides* (5), Sherardia arvensis (5), Phleum pratense (5) und *Picris stricta* (5).

Milchquarzkörnchen, hellgraue Kalksteinchen, graue und grünliche Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graurötliche Erdklümpchen (Steppenerde).

Weitere Listen siehe Lit. No. 38 und No. 98, S. 6. Vgl. ferner Lit No. 64 und [No. 36, Vol. 9, S. 50/53].

Die von Stebler (Lit. No. 98) im Vergleich zu südfranzösischer angebaute Murcia- und Bilbao-Luzerne wies nach den Feststellungen von Volkart folgende Unkrautsamen auf:

Murcia-Luzerne (südspanisch)	*Bilbao-Luzerne* (nordspanisch)
Hordeum vulgare	Plantago lanceolata
Torilis nodosa und	Setaria viridis
Polygonum aviculare.	Rumex obtusifolius
	Arthrolobium scorpioides
	Andropogon halepensis
	Ammi majus
	Setaria glauca
	Cichorium Intybus
	Daucus Carota
	Helminthia echioides und
	Polygonum lapathifolium.

IV. Luzerne mitteleuropäischer Herkunft.

Die Luzerne mitteleuropäischer Provenienz, der trotz ihrer Vorzüge nur lokale Bedeutung zukommt, zeichnet sich aus durch gänzliches Fehlen typisch mittäglicher, bezw. osteuropäischer Unkrautsamen.

Wie sich ihr Unkrautbesatz zusammensetzt, zeigen nachstehende Untersuchungsergebnisse. Es fanden sich vor in

Probe 1 (mitteleuropäisch, Thüringen): Chenopodium album (1), Anthemis Cotula (4- 3), Polygonum Persicaria (4), P. lapathifolium (5), Lapsana communis (4), Crepis biennis (4), Papaver somniferum (4), Amarantus retroflexus (5), Melandrium dioecum (5), Cerastium caespitosum (5), Sonchus asper (5) und S. arvensis (5).

Kleine Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 2 (mitteleuropäisch, fränkisch): Galium Mollugo (2 1), Plantago lanceolata (2), Atriplex patulum (3), Sinapis arvensis (3), Polygonum aviculare (3), Trifolium repens (4 3), Tr. pratense (5), Tr. hybridum (5), Chenopodium album (4), Lotus corniculatus (5), Convolvulus arvensis (5) und Thlaspi arvense (5).

Dunkelgraue und schwarze, in 10%iger Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, daneben auch weissliche, kalkhaltige und graubraune Steinchen; graue, kalkhaltige und hellbraune, in Salzsäure nicht aufbrausende Erdbröckchen.

Probe 3 (mitteleuropäisch, fränkisch): Plantago lanceolata (2), Chenopodium album (2), Torilis arvensis (3), Atriplex patulum (3), Galium Aparine (3), Daucus Carota (4), Silene vulgaris (4), Lotus corniculatus (4), Trifolium pratense (4), Tr. repens (5), Festuca rubra (4), Picris hieracioides (5), Salvia pratensis (5), Lolium perenne (5), L. temulentum (5), Phleum pratense (5), Linum usitatissimum (5), Polygonum aviculare (5), P. Convolvulus (5), P. Persicaria (5), Conringia orientalis (5), Rumex Acetosella (5), Sherardia arvensis (5), Cirsium lanceolatum (5), Melandrium album (5), Pimpinella saxifraga (5) und Centaurea Jacea (5).

Probe 4 (mitteleuropäisch, mährisch): Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (2), Phacelia tanacetifolia (3- 2), Onobrychis sativa (4 - 3), Stachys annuus (4 -3), Chenopodium album (4--3), Melandrium noctiflorum (4 -3), Setaria viridis (4), Bupleurum rotundifolium (4), Trifolium pratense (4), Brassica Rapa campestris (4), Polygonum aviculare (5), Phleum pratense (5), Reseda lutea (5), Anagallis arvensis (5), Geranium molle (5) und Myosotis arvensis (5).

In einer weiteren, 705 gr. schweren Probe dieser Partie fanden sich neben den erwähnten Arten noch vor:

Sinapis arvensis (3 -2), Silene vulgaris (5), Coronilla varia (5), Lotus corniculatus (5), Anthyllis Vulneraria (5), Trifolium hybridum (5), und Medicago lupulina (5).

Probe 5 (mitteleuropäisch, mährisch): Plantago lanceolata (2—1), Galium Mollugo (2—1), Stellaria media (3—2), Lolium perenne (3), Chenopodium album (3), Carduus acanthoides (4—3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (5), Setaria viridis (4—3), Trifolium pratense (4), Tr. repens (5), Lotus corniculatus (5), Carum Carvi (5), Anthemis arvensis (5), Rumex crispus (5), Dactylis glomerata (5) und Cirsium arvense (5).

Graubraune Kalksteinchen, schwarze, mehr oder weniger kubische Steinchen, ziegelrote Steinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

In einer weiteren, 635 gr. schweren Probe der gleichen Partie fanden sich ausser den erwähnten Arten noch vor Körner von *Daucus Carota* (5).

Probe 6 (tschechisch): Setaria viridis (2), S. glauca (4), Chenopodium album (2), Panicum miliaceum (3—2), Plantago lanceolata (3), Reseda lutea (3), Melandrium noctiflorum (4), M. dioecum (5), Polygonum Persicaria (4), P. aviculare (4), Galium Mollugo (5), Atriplex hastatum (5), Melilotus albus (5), Nigella arvensis (5), Cichorium Intybus (5), Sherardia arvensis (5) und Carduus acanthoides (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote und dunkelgraue Steinchen, Steinkohlenstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 7 (tschechisch): Setaria viridis (2—1), Melandrium noctiflorum (3—2), M. dioecum (4—3), Silene dichotoma (4—3), Chenopodium album (4), Plantago lanceolata (4), Rumex crispus (5), Arctium Lappa (5), Polygonum aviculare (5), Trifolium incarnatum (5), Lotus corniculatus (5), Reseda lutea (5) und Sinapis arvensis (5).

Mehr oder weniger abgerundete Quarzkörnchen, graue Kalksteinchen, kompakte, schwarze Erdbröckchen.

Probe 8 (tschechisch): Setaria viridis (2), S. glauca (5), Chenopodium album (2), Plantago lanceolata (3), Panicum miliaceum (3), Reseda lutea (4), Cichorium Intybus (4), Polygonum aviculare (4), Daucus Carota (5), Coronilla varia (5), Lotus corniculatus (5), Bupleurum rotundifolium (5) und Carum Carvi (5).

Graue Kalksteinchen, Kreidestückchen, ziegelrote und schwarze Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (tschechisch): Chenopodium album (2—1), Plantago lanceolata (2), Setaria viridis (2), S. glauca (4—3), S. italica (4), Reseda lutea (3), Panicum miliaceum (4—3), Melandrium noctiflorum (4—3), Sinapis arvensis (4), Galium Mollugo (4), Polygonum aviculare (4), Picris hieracioides (5), Lolium perenne (5), Daucus Carota (5) und Atriplex patulum (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, helle Kalksteinchen, ziegelrote Steinchen, graue und dunkelgraue Erdklümpchen.

Probe 10 (tschechisch): Setaria viridis (2—1), Chenopodium album (2), Melandrium dioecum (2), Silene dichotoma (3), Plantago lanceolata (4—3), Reseda lutea (4), Anagallis arvensis (4), Galium Aparine (5), Cichorium Intybus (5), Lotus corniculatus (5) und Sinapis arvensis (5).

Ziemlich abgerundete Milchquarzkörnchen, vereinzelte graue und viele schwarze, ziemlich kompakte Erdbröckchen.

Probe 11 (tschechisch): Setaria viridis (2), Chenopodium album (3—2), Plantago lanceolata (3), Atriplex patulum (4), Polygonum Persicaria (4), P. aviculare (4), Reseda lutea (4), Panicum miliaceum (4) und Chaerophyllum temulum (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, Kalksteinchen, schwarze Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 12 (tschechisch): Setaria viridis (2 1), Chenopodium album (2), Plantago lanceolata (4—3), Polygonum aviculare (4—3), Chaerophyllum temulum (4), Trifolium pratense (5), Silene dichotoma (5), Melandrium dioecum (5) und Setaria glauca (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, dunkelgraue Steinchen, hellgraue und dunkelgraue bis schwarze Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 98, S. 4; No. 3, C V, S. 121/23; No. 97, S. 278 und No. 43, S. 404 & 409. Vgl. ferner Lit. No. 41; No. 76, No. 77 und No. 78, sowie [No. 36, Vol. 9, S. 33/36].

V. Luzerne osteuropäischer Herkunft.

Die osteuropäischen Staaten nehmen grossen Anteil an der Versorgung des Weltmarktes mit Luzernesaatgut, so besonders *Ungarn, Rumänien, Jugoslavien* und in neuerer Zeit auch *Bulgarien.* In gutem Ruf stehen namentlich die ungarischen, rumänischen und jugoslavischen Herkünfte; aber auch die bulgarischen und die südrussischen Provenienzen, die in den an unserer Anstalt durchgeführten Anbauversuchen auf ihre Eignung für mitteleuropäische Verhältnisse geprüft wurden, ergaben gute bis sehr gute Resultate.

Die Bestimmung der Herkunft osteuropäischer Saatware ist, wie schon Stebler (Lit. No. 2) hervorhob, mit grossen Schwierigkeiten verbunden und lässt sich nicht immer in befriedigender, detaillierter Weise vollziehen. Es hängt dies damit zusammen, dass sowohl die mittel- und die osteuropäische, als auch die Unkrautflora der einzelnen Landesteile und Staaten Osteuropas ganz allmählich ineinander übergehen. Im Süden und Südosten dieses ausgedehnten Raumes konnten sich sogar manche mediterrane Unkräuter einbürgern und akklimatisieren. Am besten zum Ziele führen bei der Bestimmung osteuropäischer Saaten die Beachtung aller in der untersuchten Probe enthaltenen Beimengungen, d. h. das Gesamtbild der fremden Bestandteile, und zweckentsprechende Vereinbarungen der interessierten Kreise, wie sie z. B. am Internationalen Kongress in Wageningen getroffen wurden (Lit. No. 41, S. 88).

Typisch für Luzernesaaten osteuropäischer Herkunft sind:

1. das vollständige Fehlen von Samen mediterraner Arten, wie *Arthrolobium scorpioides*, *Ammi majus*, *Trifolium supinum*, *Lotus ornithopodioides*, *Plantago suffruticosa*, *Centaurea aspera*, *Phalaris paradoxa*, *Scabiosa maritima*, *Salvia Verbenaca*, *Torilis nodosa*, *Melilotus sulcatus*, ferner *Centaurea solstitialis*, *Helminthia echioides*, *Cephalaria transsilvanica*, *Heliotropium europaeum*, *Reseda Phyteuma*, *Linaria Elatine* usw. Die sechs letztgenannten Arten können zwar gelegentlich auch in Saatgut aus Osteuropa auftreten; in diesen Fällen handelt es sich aber meistens nicht um Saatware echter einheimischer Sorten, sondern um noch nicht akklimatisierten Nachbau mittäglicher Provenienzen. Aus diesem Grunde werden auch Luzernesaaten, die Samen von *Helminthia echioides*, *Centaurea solstitialis* etc. enthalten, von der staatlichen Samenkontrolle in Budapest nicht plombiert (Lit. No. 3, *3* (13–14), S. 88).
2. das Fehlen von Samen typisch amerikanischer Unkräuter, wie *Panicum capillare*, *P. dichotomum*, *Plantago Rugelii*, *P. aristata*, *P. rhodosperma*, *Dracocephalum parviflorum*, *Paspalum ciliatifolium*, *Ambrosia artemisiaefolia*[1] etc.
3. das Vorkommen von Samen wärmeliebender und kontinentales Klima benötigender Arten, wie *Silene dichotoma*, *Hibiscus Trionum*, *Hyoscyamus niger*, *Glaucium corniculatum*, *Trigonella Besseriana*, *Brassica juncea*, *Salvia silvestris*, *S. nemorosa*, *S. verticillata*, *S. Aethiopis*, *Rumex odontocarpus*, *Centaurea maculosa* ssp. *micranthos*, *C. pannonica*, *Conium maculatum*, *Lythrum Hyssopifolia*, *Solanum*

---

[1] Nach G. Lengyel tritt *Ambrosia artemisiaefolia* seit einigen Jahren auch in Ungarn als Unkraut auf und hat sich dort stark vermehrt.

nigrum, Nigella arvensis, Delphinium Consolida, Galium, tricorne, Leonurus Marrubiastrum, Anthemis austriaca, A. ruthenica, Berteroa incana, Bupleurum tenuissimum, Sideritis montana, Cephalaria transsilvanica, Scleranthus annuus, Coronilla varia, Galega officinalis, Crepis tectorum, Allium angulosum, Lappula echinata, Echium vulgare, Papaver somniferum, Panicum Crus galli, P. miliaceum, P. sanguinale, P. Ischaemum, Vaccaria pyramidata, Trifolium striatum, Tr. parviflorum, Camelina Alyssum, C. sativa, C. microcarpa, Amarantus retroflexus, Stachys annuus, Setaria glauca u. a. m.

4. das oft starke Vorwalten der *Panicum- (P. miliaceum, P. Crus galli, P. sanguinale, P. Ischaemum)* und *Setaria*-Arten *(S. italica, S. glauca & S. viridis)*.
5. das häufige Auftreten von Schwarzerde (Tschernosem).

Wie die Unkrautflora der im Handel kursierenden osteuropäischen Luzernesaaten im allgemeinen zusammensetzt ist, zeigen nachstehende Beispiele.

a. *Ungarische Luzerne.*

G. Lengyel, der Verfasser einer wertvollen Arbeit betreffend die Herkunftsbestimmung des ungarischen Luzernesamens, rechnet zu den Leitarten dieser Provenienz folgende, der Häufigkeit ihres Vorkommens nach geordnete Unkrautsamen:

»Conium maculatum L., Echinospermum Lappula Lehm. (= Lappula echinata Gilib.), Solanum nigrum L., Centaurea pannonica (Heuff.) Simk., Ballota nigra L., Coronilla varia L., Rumex stenophyllus Led. (= R. odontocarpus Sandor), Hibiscus Trionum L., Bupleurum tenuissimum L., Centaurea micranthos Gm. (= C. maculosa Lam. ssp. micranthos [Gmel.] Gugler), Nigella arvensis L., Glaucium corniculatum (L.) Curt., Salsola Kali L., Sideritis montana L., Salvia verticillata L., Hyoscyamus niger L., Delphinium Consolida L., Atriplex litorale L., Salvia nemorosa L., Trifolium parviflorum Ehrh., Trigonella Besseriana Sér.»

Zu den wichtigsten Begleitarten, die mindestens in 50 % der Luzerneproben ungarischer Provenienz vorkommen, zählt Lengyel:

»Plantago lanceolata L., Setaria viridis (L.) R. et Sch., Cichorium Intybus L., Chenopodium album L., Trifolium pratense L., Lolium perenne L., Setaria glauca (L.) P. B., Polygonum aviculare L., Echinochloa Crus galli (L.) R. et Sch. (= Panicum Crus galli L.), Daucus Carota L., Stachys annua L.»

Nach diesem Autor ist der Luzernesamen aus Transdanubien hinsichtlich Qualität und Anbauwert demjenigen der Tiefebene nicht ebenbürtig. Er soll auch nicht so winterhart und weniger ausdauernd sein. Der Grund hierfür liegt nach Lengyel teils in den ungünstigeren Standortsverhältnissen, teils in der ausgedehnten Verwendung von Saatgut südeuropäischer Herkunft. Nach genanntem Autor lässt sich jedoch das Luzernesaatgut aus Transdanubien von demjenigen der Tiefebene leicht an seiner Unkrautflora unterscheiden. Diese ist gekennzeichnet durch das Fehlen oder das seltene Vorkommen von *Rumex odontocarpus, Hibiscus Trionum, Bupleurum tenuissimum, Rumex limosus, Glaucium corniculatum, Salsola Kali, Leonurus Marrubiastrum, Salvia verticillata, Hyoscyamus niger, Chenopodium glaucum, Lythrum Hyssopifolia, Trifolium striatum, Salvia nemorosa, Trifolium parviflorum, Trigonella Besseriana* u. a. m. Auch einzelne typische Begleitarten der ungarischen Luzerne, wie *Setaria viridis, Panicum Crus galli, Echium vulgare, Thlaspi arvense,* usw. treten in der transdanubischen Luzerne mehr in den Hintergrund, während *Plantago lanceolata, Trifolium pratense, Cichorium Intybus* und *Daucus Carota* an Häufigkeit und Menge zunehmen.

Über die normale Zusammensetzung der Unkrautflora des im Handel kursierenden Luzernesaatgutes ungarischer Herkunft geben nachfolgende Untersuchungsergebnisse weiteren Aufschluss.

Probe 1 (ungarisch): Rumex crispus (2—1), Setaria italica (2), S. viridis (3—2), Cichorium Intybus (2), Chenopodium album (2), Polygonum aviculare (3), P. Persicaria (4), P. lapathifolium (4), Andropogon halepensis (4—3), Trifolium pratense (4—3), Prunella vulgaris (4), Amarantus retroflexus (4), Panicum miliaceum (4), *Hibiscus Trionum* (5), Centaurea Jacea (5), Brassica Rapa campestris (5), Stachys annuus (5), Galium Mollugo (5), Cephalaria transsilvanica (5), Plantago lanceolata (5) und *Coronilla varia* (5).

Quarzsteinchen, kantige Kalksteinchen, schwarze Steinchen mit muscheligem Bruch, weisse Kalksteinchen.

Probe 2 (ungarisch): Setaria italica (2—1), S. viridis (2), Rumex crispus & R. obtusifolius (2—1), Cichorium Intybus (2), Prunella vulgaris (3), Polygonum aviculare (3), P. Persicaria (5), Amarantus retroflexus (4—3), Torilis arvensis (4—3), *Conium maculatum* (4—3), Chenopodium album (4), Verbena officinalis (4), Plantago lanceolata (4), Echium vulgare (4), *Delphinium Consolida* (5), Melandrium noctiflorum (5), Centaurea solstitialis (5), Lolium perenne (5), Brassica Rapa campestris (5), Arctium Lappa (5), Reseda lutea (5), Euphorbia platyphyllos (5), Andropogon halepensis (5), Trifolium repens (5), *Hibiscus Trionum* (5), Sinapis arvensis (5) und *Coronilla varia* (5).

Schneeweisse Kreidestückchen, ziegelrote Steinchen, dunkelgraue und schwarze, kompakte Erdbröckchen.

Probe 3 (ungarisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (2—1), S. italica (3—2), Plantago lanceolata (2—1), Rumex crispus (2—1), Amarantus retroflexus (2—1), Prunella vulgaris (2—1), Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (3—2), Tr. incarnatum (3), Tr. procumbens (5), Panicum Crus galli (2), P. miliaceum (4—3), Polygonum aviculare (2), P. Persicaria (3), Lotus corniculatus (2), Cichorium Intybus (2), Centaurea Jacea (3—2), C. solstitialis (4), Chenopodium album (3), Atriplex patulum (3), Melandrium dioecum (3), Galium Mollugo (3), *Coronilla varia* (4—3), Sinapis arvensis (4—3), Silene vulgaris (4), Lolium perenne (4), Reseda lutea (4), Anagallis arvensis (4), Anthyllis Vulneraria (5), Medicago lupulina (5), Echium vulgare (5), Cirsium arvense (5) und Poa nemoralis (5).

Milchquarzkörnchen, Kreidestückchen, schwarze Erdbröckchen (Tschernosem).

In einer weiteren, 420 gr. schweren Probe der gleichen Partie fanden sich ausser den erwähnten Arten noch vor:

Silene dichotoma (5—4), Rumex odontocarpus (5), Papaver somniferum (5), Hibiscus Trionum (5), Salvia verticillata (5) und Picris hieracioides (5).

Probe 4 (ungarisch): Setaria viridis (1), S. italica (3—2), S. glauca (4), Plantago lanceolata (2), Rumex crispus (3), Polygonum Persicaria (4—3), Panicum Crus galli (4), Coronilla varia (4), Cichorium Intybus (4), Rubus sp. (5), Carduus acanthoides (5), Daucus Carota (5), Prunella vulgaris (5), Solanum nigrum (5) und Ballota nigra (5).

Hellgraues Steinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 5 (ungarisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (5), Plantago lanceolata (2), Cichorium Intybus (3—2), Rumex crispus (4—3), Melandrium album (4—3), Polygonum aviculare (4), Panicum Crus galli (4), P. miliaceum (4), Daucus Carota (5), Lotus corniculatus (5), Medicago lupulina (5), Reseda lutea (5), Thlaspi arvense (5) und Centaurea Jacea (5).

Ziegelrotes Steinchen, weiss-graues Kalksteinchen, schwarze Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 97; No. 11; No. 69; No. 43, S. 404 & 409 und No. 92. Vgl. ferner Lit. No. 40 a; No. 41; No. 3, I, S. 6/9 und [No. 36, Vol. 9, S. 36/39].

Unter den 162 Proben aus den Luzernesamen produzierenden Gegenden Ungarns, die an der Kgl. Ungar. Samenkontrollstation in Budapest einer ausführlichen Analyse unterworfen wurden, fanden sich in 8 Proben Samen von *Cephalaria transsilvanica,* in 3 Proben solche von *Reseda Phyteuma* und in einer Probe Samen von *Heliotropium europaeum* vor. Lengyel (No. 62, S. 68) bemerkt dazu: »Bei diesen drei Arten ist ihr ungarischer Ursprung nicht ausgeschlossen, da *Reseda Phyteuma* und *Heliotropium europaeum* als Unkraut — wenn auch nicht in Luzerne — in Ungarn nicht selten sind, *Cephalaria transsilvanica* ist bei uns auch keine Seltenheit, jedoch gehört sie einer andern Pflanzenassociation an. Das Auftreten von *Helminthia echioides,* als einer ausgesprochenen südeuropäischen Leitart in Gegenden jenseits der Donau in 7 und im südlichen Teil der ungarischen Tiefeben in 1 Fall, halten wir aber für eine bedenkliche Erscheinung.

Da die Abnehmer der ungarischen Luzernesamen eine solche Ware, selbst wenn sie zweifellos aus Ungarn stammt — der südeuropäischen gleichstellen, wird die ungarische Samenkontrollstation in Zukunft gezwungen sein der *Helminthia* enthaltenden einheimischen Ware die staatliche — die ungarische Provenienz bezeugende — Plombierung zu verweigern.»

b. *Rumänische Luzerne.*

Der Unkrautbesatz der rumänischen Luzerne schliesst sich so eng an denjenigen der ungarischen an, dass es oft unmöglich ist, diese beiden Provenienzen mit genügender Sicherheit voneinander zu unterscheiden.

Als Beispiele für die Zusammensetzung des Fremdbesatzes der Luzerne rumänischer Herkunft seien folgende Untersuchungsergebnisse erwähnt

Probe 1 (rumänisch, »Somes»): Cirsium arvense (2—1), Lotus corniculatus (2), Melandrium dioecum (2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (5), Cichorium Intybus (3—2), Polygonum Convolvulus (3), P. aviculare (4—3), P. Persicaria (5), Galium Mollugo (3), Sinapis arvensis (4—3), Centaurea Jacea (4—3), Chenopodium album (4—3), Vicia villosa (4), Arctium Lappa (4), Medicago lupulina (4), Rumex crispus (5), Amarantus retroflexus (5), Lapsana communis

(5), Plantago lanceolata (5), Setaria viridis (5), Salvia verticillata (5) und Horminum pyrenaicum (5).

Milchquarzkörnchen (zum Teil abgerundet), graue und ziegelrote Steinchen (Urgestein), Bruchstücke von Schneckengehäusen, schwarze Erdbröckchen (Tschernosem).

In einer weiteren, 475 gr. schweren Probe derselben Partie fanden sich ausser den erwähnten Arten noch vor:

Triticum aestivum (5), Conium maculatum (5), Silene vulgaris (5), Galium Aparine (5) und Hibiscus Trionum (5).

Probe 2 (rumänisch): Rumex crispus (2—1), Setaria viridis (2—1), S. glauca (4—3), S. italica (5), Plantago lanceolata (2), Prunella vulgaris (2), Lotus corniculatus (2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (3), Amarantus retroflexus (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Melandrium album (3—2), Galium Mollugo (3—2), G. tricorne (5), Chenopodium album (3), Ch. hybridum (4), Panicum Crus galli (3), P. miliaceum (5), P. sanguinale (5), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (4), Lolium perenne (3), Sinapis arvensis (3), Centaurea Jacea (4—3), Stachys annuus (4—3), Echium vulgare (4—3), Coronilla varia (4), Pimpinella saxifraga (4), Silene dichotoma (4), Carduus acathoides (4), Malva neglecta (5), Bupleurum tenuissimum (5), Papaver somniferum (5) und Ballota nigra (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 3 (rumänisch, »Banat»): Cichorium Intybus (2), Lolium perenne (2), Trifolium pratense (3), Panicum miliaceum (3), P. Crus galli (4—3), Setaria viridis (4—3), S. glauca (5), S. italica (5), Crepis setosa (4—3), Vicia angustifolia (4), Plantago lanceolata (4), Picris hieracioides (5), Cirsium arvense (5) Polygonum Convolvulus (5), Conium maculatum (5) und Lotus corniculatus (5).

Quarzkörnchen, braungraues Kalksteinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 4 (rumänisch): Rumex crispus (2—1), Plantago lanceolata (2), Amarantus retroflexus (2), Setaria viridis (2), S. glauca (3), S. italica (4), Cichorium Intybus (2), Lotus corniculatus (2), Prunella vulgaris (3—2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (3), Galium Mollugo (3), Panicum Crus galli (3), P. sanguinale (4—3), Centaurea Jacea (3), Coronilla varia (3), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (5), Pimpinella saxifraga (4), Lolium perenne (4), Chenopodium album (4), Cirsium arvense (5), Melandrium album (5), Papaver somniferum (5), Hibiscus Trionum (5) und Galeopsis Ladanum (5).

Dunkelgraue, in Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 5 (rumänisch): Setaria viridis (2), S. italica (2), Rumex crispus (3—2), Plantago lanceolata (3), Cichorium Intybus (4—3), Brassica Rapa campestris (4), Trifolium hybridum (5), Convolvulus arvensis (5), Prunella vulgaris (5), Lepidium campestre (5) und Malva neglecta (5).

Quarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, schwarze Erdbröckchen.

Probe 6 (rumänisch): Cichorium Intybus (2—1), Lolium perenne (2), Trifolium pratense (2), Panicum Crus galli (3—2), P. miliaceum (3), P. sanguinale (3), Setaria viridis (3), S. glauca (4), S. italica (4), Crepis setosa (3), Rumex crispus (3), Plantago lanceolata (3), Picris hieracioides (4—3), Torilis arvensis (4—3) Daucus Carota (4—3), Convolvulus arvensis (4—3), Prunella vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), Verbena officinalis (4), Centaurea Jacea (5), C. Cyanus (5), Lactuca Serriola (5), Cirsium arvense (5), Carduus crispus (5), Ranunculus arvensis (5), Onobrychis sativa (5), Coronilla varia (5), Echium vulgare (5), Geranium dissectum (5) und Lathyrus Aphaca (5).

Dunkelgraue und schwarze Erdbröckchen.

Probe 7 (rumänisch): Chenopodium album (2—1), Trifolium pratense (2), Daucus Carota (2), Atriplex patulum (2), Setaria glauca (3—2), S. viridis (3), Cuscuta Trifolii (3), Lolium perenne (4), Panicum Ischaemum (4), Plantago lanceolata (4), P. major (5), Convolvulus arvensis (5), Cichorium Intybus (5), Chrysanthemum maritimum (5), Stachys annuus (5), Sinapis alba (5) und Rumex crispus (5).

Weisse und hellgraue Kalksteinchen, kupferrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 8 (rumänisch, »neurumänisch«): Amarantus retroflexus (2—1), Rumex crispus (2—1), Chenopodium album (2), Setaria viridis (2), S. italica (2), Plantago lanceolata (3—2), Cirsium arvense (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Polygonum Convolvulus (3—2), P. aviculare (3—2), Thlaspi arvense (3—2), Panicum sanguinale (3—2), P. miliaceum (5), Silene vulgaris (3), S. dichotoma (5), Melandrium album (3), Hibiscus Trionum (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (5), Lotus corniculatus (3), Lolium perenne (3), Prunella vulgaris (3), Sinapis arvensis (4—3), Anagallis arvensis (4), Coronilla varia (4), Vicia villosa (4), V. hirsuta (4), Salvia nemorosa (5), Gypsophila sp. (5), Torilis arvensis (5), Centaurea Scabiosa (5), C. Cyanus (5), Ballota nigra (5), Lappula echinata (5) und Linum usitatissimum (5).

Quarzkörnchen, graue und schwarze Erdbröckchen.

Probe 9 (rumänisch, »Salaj«): Setaria viridis (2—1), S. italica (4), Galium Mollugo (2—1), Cichorium Intybus (2—1), Amarantus retroflexus (2), Melandrium noctiflorum (2), Plantago lanceolata (3—2), Polygonum aviculare (3—2), P. Persicaria (4), Daucus Carota (3—2), Panicum Crus galli (3), Chenopodium album (3), Sinapis arvensis (3), Prunella vulgaris (3), Lotus corniculatus (3), Atriplex patulum (3), Rumex crispus (3), Arctium Lappa (3), Coronilla varia (4—3), Salvia verticillata (4—3), Medicago lupulina (4—3), Trifolium repens (4—3), Tr. pratense (5), Centaurea Jacea (4), Anagallis arvensis (4), Echium vulgare (4), Carduus acanthoides (5), Cirsium canum (4), C. arvense (5), Arrhenatherum elatius, entspelzt (5), Lolium perenne (5), Lepidium campestre (5), Geranium dissectum (5), Malva silvestris (5), Melilotus albus (5), Conium maculatum (5), Carum Carvi (5), Silene vulgaris (5) und Ranunculus acer (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 18 und No. 43, S. 409. Vgl. ferner Lit. No. 36, Vol. 9, S. 39.

c. *Jugoslavische Luzerne.*

Das Saatgut dieser Provenienz, das auf dem europäischen Markt erscheint, stammt in der Hauptsache aus dem zum Banat gehörenden Teil Jugoslaviens und entspricht in jeder Beziehung der Luzerne der angrenzenden Gebiete von Ungarn und Rumänien. Das gilt auch für die Unkrautflora. Diese setzte sich bei den nachstehend erwähnten Proben zusammen aus

Probe 1 (jugoslavisch, »Banat«[1]*):* Setaria viridis (2—1), S. italica (2), S. glauca (2), Plantago lanceolata (2), Rumex crispus (2), Solanum nigrum (3—2), Trifolium pratense (3), Chenopodium album (3), Vicia tetrasperma (4), Lolium perenne (4) und Eruca sativa (5).

Glasquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue und schwarze Erdklümpchen (Tschernosem).

In einer weiteren, 620 gr. schweren Probe derselben Partie fanden sich ausser den genannten Arten noch vor:

Malva silvestris (4), Panicum miliaceum (4), Cichorium Intybus (5), Vicia hirsuta (5), Coronilla varia (5) und Andropogon Sorghum (5).

Probe 2 (jugoslavisch): Rumex crispus (2—1), Cichorium Intybus (2), Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (3—2), Tr. incarnatum (3), Prunella vulgaris (3—2), Setaria italica (3), S. viridis (3), Helminthia echioides (3), Panicum Crus galli (3), Lotus corniculatus (4), Amarantus retroflexus (4), Salvia nemorosa (4), Brassica Rapa campestris (4), Polygonum aviculare (5) und Vicia angustifolia (5).

Milchquarzkörnchen, Feldspatstückchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 3 (jugoslavisch): Rumex crispus (2), Trifolium pratense (2), Cichorium Intybus (2), Plantago lanceolata (3—2), Lotus corniculatus (3), Prunella vulgaris (3), Coronilla varia (4—3), Salvia nemorosa (4), Vicia angustifolia (5), Sinapis arvensis (5), Schoenoplectus lacustris (5) und Setaria viridis (5).

---

[1] Erhalten durch frdl. Vermittlung von Jng. Stépa Miler, Staatliche Samenkontrolle in Zagreb.

Milchquarzkörnchen, dunkelgraue Steinchen und graue Erdbröckchen.

Probe 4 (jugoslavisch): Rumex crispus (2), Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Cichorium Intybus (2), Setaria viridis (3), S. glauca (4), Lotus corniculatus (4—3), Panicum Crus galli (4—3), Coronilla varia (4—3), Torilis arvensis (4—3), Centaurea solstitialis (4), C. Jacea (5), Polygonum aviculare (4), Prunella vulgaris (4), Vicia hirsuta (5), Chenopodium hybridum (5), Ch. album (5), Salvia nemorosa (5), Sherardia arvensis (5), Cuscuta racemosa (5), Schoenoplectus lacustris (5) und Poa trivialis (5).

Quarzkörnchen, graue und schwärzliche, in Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (jugoslavisch): Rumex crispus (2), Plantago lanceolata (3—2), Trifolium pratense (3—2), Setaria viridis (3), S. glauca (4—3), Panicum Crus galli (3), Vicia angustifolia (3), Lotus corniculatus (3), Cichorium Intybus (3), Helminthia echioides (4—3) Prunella vulgaris (4), Amarantus retroflexus (4), Andropogon halepensis (5), Echium vulgare (5), Atriplex patulum (5), Polygonum aviculare (5) und Centaurea Jacea (5).

Quarzkörnchen, dunkelbraune, in Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, gelbliche bis rosarote Feldspatstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (jugoslavisch): Trifolium pratense (2), Tr. repens (5), Setaria viridis (3—2), Lotus corniculatus (3), Plantago lanceolata (4—3), Cichorium Intybus (5), Rumex crispus (5) und Torilis arvensis (5).

Quarzkörnchen, weisslich-graues, in Salzsäure nicht aufbrausendes Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 7 (jugoslavisch): Rumex crispus (2—1), R. Acetosella (5), Setaria viridis (2), S. italica (3—2), Prunella vulgaris (2), Galium Aparine (3—2), Chenopodium album (3—2), Amarantus retroflexus (3—2), Plantago lanceolata (3), Melandrium dioecum (3), Lotus corniculatus (3), Brassica Rapa campestris (3), Silene vulgaris (3), S. dichotoma (5), Polygonum aviculare (4—3), Trifolium repens (4—3), Tr. hybridum (5), Cichorium Intybus (4), Salvia verticillata (5), Nigella arvensis (5), Coronilla varia (5), Cirsium arvense (5), Vicia angustifolia (5), V. hirsuta (5), Anagallis arvensis (5), Centaurea Jacea (5) und Atriplex patulum (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, braungraue Kalksteinchen, schwarze und graue Erdbröckchen.

Probe 8 (jugoslavisch): Rumex crispus (2—1), Cichorium Intybus (2—1), Prunella vulgaris (2), Setaria viridis (2), S. italica (4), Plantago lanceolata (3—2), Trifolium pratense (3), Chenopodium album (3), Panicum Crus galli (3), P. sanguinale (4), Helminthia echioides (3), Galium Mollugo (4), Lolium perenne (4), Polygonum aviculare (4), Anthemis austriaca (4), Picris hieracioides (4), Amarantus retroflexus (5), Vicia tetrasperma (5), Schoenoplectus lacustris (5), Lappula echinata (5) und Medicago lupulina (5).

Schwarze und graue Erdbröckchen.

Probe 9 (jugoslavisch): Rumex crispus (2), Trifolium pratense (2), Prunella vulgaris (2), Plantago lanceolata (3—2), Cichorium Intybus (3—2), Setaria viridis (3), S. glauca (4—3), Lotus corniculatus (3), Galium Mollugo (3), Amarantus retroflexus (3), Polygonum aviculare (4—3), P. lapathifolium (5), Panicum sanguinale (5), Chenopodium hybridum (5), Coronilla varia (5) und Andropogon halepensis (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 36, Vol. 9, S. 40. Vgl. ferner Lit. No. 36, Vol. 9, S. 41/46.

G. Gentner (Lit. No. 36, Vol. 9, S. 40) fand seinerzeit in einer Probe »Luzerne aus Jugoslavien» u. a. auch Samen von *Helminthia echioides* und von *Trifolium supinum*. In seinem Kommentar zu dieser Mitteilung orientiert uns Gentner leider weder über die Herkunft der untersuchten Probe, noch über die Schritte, die seinerseits unternommen wurden, um sich zu vergewissern, dass es sich in diesem Falle wirklich um in Jugoslavien geerntete und daselbst akklimatisierte Luzerne handle und nicht nur um frischen Nachbau italienischer Saat oder um eine Beimengung von solcher. Er begnügt sich vielmehr mit der unter Umständen sehr wenig sagenden Bemerkung: »Das Auftreten von *Trifolium supinum* in jugoslavischen Luzernesaaten ist deshalb besonders von Interesse, weil dieser Same bisher als besonders charakteristische Leitart von italienischer Luzerne galt. Doch reicht das Verbreitungsgebiet von *Trifolium supinum* von Italien über die Balkaninsel und Kleinasien bis nach Syrien und Mesopotamien» (Lit. No. 36, Vol. 9, S. 45).

Hat Jugoslavien ein Interesse an der Förderung der Produktion und des Exportes inländischen Rotklee- und Luzernesaatgutes, so wird es nach Mitteln und Wegen suchen müssen, um zu verhindern, dass der ausländische Käufer von weniger seriösen Firmen mit minderwertiger, fremdländischer Ware oder mit Nachbau von solcher bedient wird.

d. *Bulgarische Luzerne.*

In neuerer Zeit bringt auch Bulgarien ab und zu bedeutende Mengen Luzernesamen auf den Weltmarkt. Soweit unsere bisherige Erfahrung reicht, stimmen die bulgarischen Herkünfte hinsichtlich ihrer Eigenschaften und des damit im Zusammenhang stehenden Anbauwertes weitgehend mit der Luzerne ungarischer und rumänischer Herkunft überein. Ihre Unkrautflora trägt, wie diejenige der übrigen osteuropäischen Provenienzen, den Charakter der Flora des kontinentalen Klimas, wenn ihr auch typische südeuropäische Arten nicht ganz fehlen. So begegnet man in der bulgarischen Luzerne, häufiger noch als in den südungarischen und in den ostrumänischen Herkünften, Samen einzelner mittäglicher Unkräuter, wie *Helminthia echioides* und *Centaurea solstitialis.*

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora der Luzerne bulgarischer Herkunft seien folgende Untersuchungsergebnisse angeführt

Probe 1 (bulgarisch): Panicum miliaceum (2), P. Crus galli (3), Setaria viridis (2), S. italica (4), Lotus corniculatus (2), Plantago lanceolata (3—2), Rumex crispus (3), Centaurea solstitialis (3), Ballota nigra (4—3), Amarantus retroflexus (4—3), Coronilla varia (4), Cichorium Intybus (4), Prunella vulgaris (4), Trifolium pratense (5), Sinapis arvensis (5) und Andropogon halepensis, in Spelzen (5).

Quarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 2 (bulgarisch): Setaria viridis (2—1), S. glauca (5), Rumex crispus (2), Sinapis arvensis (2), Cichorium Intybus (2), Plantago lanceolata (2), Panicum miliaceum (3—2), Trifolium pratense (3—2), Vaccaria pyramidata (3), Lotus corniculatus (3), Polygonum aviculare (3), Linum usitatissimum (4—3), Centaurea solstitialis (4—3), Andropogon halepensis, entspelzt (4), Vicia hirsuta (4), Verbena officinalis (4), Avena sativa, entspelzt (5), Delphinium Consolida (5), Prunella vulgaris (5), Echium vulgare (5), Atriplex patulum (5), Carduus nutans (5), Convolvulus arvensis (5) und Galium Mollugo (5).

Braungraue Kalksteinchen, Quarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, dunkelgraue, kompakte Erdbröckchen.

Probe 3 (nordbulgarisch): Setaria viridis (2—1), S. italica (5), S. glauca (5), Lotus corniculatus (2), Amarantus retroflexus (2), Trifolium pratense (3), Prunella vulgaris (3), Salvia Aethiopis (4—3), Cichorium Intybus (4), Convolvulus arvensis (4), Centaurea solstitialis (5), Polygonum aviculare (5), Rumex crispus (5), Hibiscus Trionum (5), Chenopodium Bonus Henricus (5), Plantago lanceolata (5), Verbena officinalis (5), Sherardia arvensis (5), Conium maculatum (5) und Anagallis arvensis (5).

Braungraue Kalksteinchen, graue und schwarze Erdbröckchen.

In einer weiteren, 275 gr. schweren Probe derselben Partie fanden sich ausser den erwähnten Arten noch vor:

Vaccaria pyramidata (5), Melilotus albus (5), Coronilla varia (5), Cuscuta arvensis (5) und Carduus crispus (5).

Weisse Kalksteinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 4 (bulgarisch): Setaria viridis (2—1), Amarantus retroflexus (2—1), Prunella laciniata & P. vulgaris (2), Cichorium Intybus (3—2), Salvia verticillata (3), Lotus corniculatus (3), Plantago lanceolata (3), Trifolium pratense (3), Brassica Rapa campestris (3), Rumex crispus (4—3), Silene dichotoma (4—3), Ballota nigra (4), Andropogon halepensis, in Spelzen (4), Centaurea Calcitrapa (4), Panicum miliaceum (4), Linaria Elatine (4), Medicago lupulina (5), Conium maculatum (5), Arctium Lappa (5), Torilis arvensis (5), Malva silvestris (5), Genista tinctoria (5), Polygonum aviculare (5), Sideritis montana (5) und Galium Mollugo (5).

Vereinzelte Quarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue und schwarze Erdbröckchen.

Probe 5 (bulgarisch): Amarantus retroflexus (2—1), Setaria italica (2), S. viridis (3—2), Prunella vulgaris (3), Panicum miliaceum (4—3), Trifolium pratense (4—3), Tr. hybridum (5), Salvia verticillata (4—3), Lotus corniculatus (5), Coronilla varia (5), Ballota nigra (5), Rumex crispus (5), Lapsana communis (5), Polygonum aviculare (5), Cichorium Intybus (5) und Centaurea solstitialis (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 54;[1] No. 43, S. 404, 408 & 414. Vgl. ferner Lit. No. 36, Vol. 9, S. 41/46.

e. *Slovakische Luzerne.*

Wie der Rotklee dieser Provenienz, bildet auch die Luzerne aus der Slovakei gewissermassen den Übergang von den mitteleuropäischen zu den osteuropäischen Herkünften.

Als Beispiele ihrer Unkrautflora seien angeführt

Probe 1 (osteuropäisch, »Slovakei»): Trifolium repens (2), Tr. pratense (3), Tr. hybridum (5), Rumex crispus (2), R. Acetosella (5), Setaria viridis (3—2), S. glauca (4—3), Panicum Crus galli (3), Polygonum Persicaria (3), P. lapathifolium (3), P. aviculare (5), Chenopodium album (4—3), Plantago lanceolata (4), Lotus corniculatus (5), Sinapis arvensis (5), Sherardia arvensis (5), Melandrium dioecum (5), M. noctiflorum (5) und Silene vulgaris (5).

---

[1] Vgl. auch Lit. No. 36, Vol. 9, S. 41.

Glas- und Milchquarzkörnchen, weisse Kalksteinchen, graue, zum Teil braune und dunkelgraue Erdbröckchen.

In einer weiteren, 625 gr. schweren Probe derselben Partie fanden sich ausser den erwähnten Arten noch vor:

Silene dichotoma (4), Anthyllis Vulneraria (5), Bupleurum rotundifolium (5) und Onobrychis sativa (5).

Probe 2 (osteuropäisch, »Slovakei»): Daucus Carota (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Cuscuta racemosa (2—1), C. arvensis (3—2), Cichorium Intybus (2—1), Anthemis arvensis (2), A. austriaca (4), Chenopodium album (2), Setaria viridis (3), S. italica (4), Melandrium dioecum (3), M. noctiflorum (5), Urtica urens (3), Crepis setosa (3), C. biennis (5), Stachys annuus (3), Aethusa Cynapium (4—3), Reseda lutea (4—3), Atriplex hastatum (4), Lappula echinata (4), Brassica Rapa campestris (4), Convolvulus arvensis (4), Chaerophyllum temulum (4), Delphinium Consolida (4), Amarantus retroflexus (4), Coronilla varia (5), Arenaria serpyllifolia (5), Picris hieracioides (5), Polygonum aviculare (5), Lotus corniculatus (5), Salvia pratenсis (5), Sinapis arvensis (5), Dipsacus fullonum (5), Agrostemma Githago (5), Alyssum Alyssoides (5), Erysimum cheiranthoides (5), Anagallis arvensis (5), Ajuga Chamaepitys (5) und Myosotis arvensis (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graues, von Glimmer durchsetztes Steinchen.

f. *Südrussische Luzerne.*

Früher bediente auch Südrussland den europäischen Markt fast regelmässig mit Luzernesaatgut, und zwar mit Saatgut von ähnlichem Anbauwert wie dasjenige der übrigen osteuropäischen Staaten.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora der Luzerne russischer Herkunft seien erwähnt:

Probe 1 (Ukraine): Amarantus retroflexus (2—1), Malva silvestris (2), Melandrium album (3), Setaria viridis (4), S. glauca (5), Chenopodium album (4), Conium maculatum (5—4), Carex sp. (5), Phleum pratense (5) und Cirsium arvense (5).

Bei den nachstehenden zwei Proben konstatierte Volkart folgende Arten:

Probe 2 (russisch): Lotus corniculatus, Polygonum aviculare, Cichorium Intybus, Setaria viridis, Salvia sp., Euxolus viridis Moq., Trifolium pratense, Chenopodium album, Plantago lanceolata, Cuscuta Trifolii und Setaria glauca.

Probe 3 (russisch): Trifolium pratense, Cichorium Intybus, Chenopodium album, Galium sp., Setaria viridis, Plantago lanceolata, Euxolus viridis, Salvia sp., Verbena officinalis, Setaria glauca, Cuscuta Trifolii und Polygonum aviculare.

Weitere Listen siehe Lit. No. 111; No. 92 und No. 98, S. 12. Vgl. ferner Lit. No. 32.

VI. Luzerne nordamerikanischer Herkunft.

Wenn auch viele Unkräuter, die mit den Kulturpflanzen besonders aus Europa und Asien in Amerika eingeschleppt wurden, sich dort eingebürgert und akklimatisiert haben, verursacht die Herkunftsbestimmung der aus Nordamerika hin und wieder auf dem europäischen Markt erscheinenden Luzernesaaten im allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten. Diese, für den Anbau in Mitteleuropa ihrer Empfindlichkeit gegen Pilzkrankheiten und der damit verbundenen Folgen wegen weniger empfehlenswerten Herkünfte, enthalten neben den für sie bezeichnenden Begleitarten fast immer noch Samen von Unkräutern, die für amerikanische Saaten typisch sind, wie *Plantago Rugelii, P. aristata, P. rhodosperma, Lepidium apetalum, L. virginicum, Ambrosia artemisiaefolia, Potentilla norvegica, Grindelia squarrosa, Cuscuta arvensis, Panicum capillare, P. dichotomum, Paspalum ciliatifolium, Iva xanthifolia, Cenchrus tribuloides, Salvia lanceolata, Dracocephalum parviflorum* u. a. m.

Auch mittägliche und osteuropäische Arten, wie *Helminthia echioides, Centaurea solstitialis, C. melitensis, Melilotus indicus, Andropogon halepensis, Hyoscyamus niger, Conringia orientalis,* u. a. m., haben sich in einzelnen, für sie besonders günstigen Gebieten Nordamerikas eingebürgert.

Als Beispiele für die nähere Zusammensetzung der Unkrautflora der auf dem europäischen Markt ab und zu kursierenden Luzernesaaten aus der U. S. A. und Canada sein hier angeführt.

Probe 1 (nordamerikanisch): Trifolium pratense, künstlich violett gefärbt (2—1), Tr. hybridum (3—2) Axyris amarantoides (2—1), Chenopodium album (2), Lolium perenne (3—2), Plantago lanceolata (3), Dracocephalum parviflorum (3), Melilotus albus (3), Sinapis arvensis (3), Setaria glauca (3), Rumex crispus (4), R. Acetosella (5), Amarantus retroflexus (4), Thlaspi arvense (5), Spergula arvensis (5), Triticum vulgare aestivum (5), Sherardia arvensis (5) und Conringia orientalis (5).

Eckige Quarzkörnchen, dunkelgraue Kalksteinchen, graue und dunkelgraue bis schwarze Erdbröckchen.

Probe 2 (nordamerikanisch): Setaria viridis (1), S. glauca (3), Phleum pratense (3—2), Trifolium pratense (4—3), Tr. hybridum (5), Amarantus retroflexus (5), Plantago Rugelii (5) und Salsola Kali (5).

Braune Steinchen, Quarzkörnchen, dunkelrote Steinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 3 (nordamerikanisch): Trifolium pratense, künstlich violett gefärbt (2—1), Tr. hybridum (4—3), Axyris amarantoides (2), Chenopodium album (3), Dracocephalum parviflorum (4—3), Phleum pratense (4), Thlaspi arvense (5), Poa pratensis (5) und Lotus corniculatus (5).

Quarzkörnchen, dunkelgraue und schwarze Erdbröckchen.

Probe 4 (nordamerikanisch): Setaria viridis (2), Rumex crispus (2), Panicum capillare (4), P. Ischaemum (4), Verbena bracteosa (4), Amarantus retroflexus (4), Spergula arvensis (5) und Paspalum ciliatifolium (5).

Dunkelgraue Quarzsteinchen, graue und dunkelbraune Erdbröckchen.

Probe 5 (nordamerikanisch, Canada): Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (2—1), Setaria viridis (2—1), Melilotus albus (2—1), Medicago lupulina (2—1), M. arabica (5), Plantago lanceolata (2—1), P. Rugelii (5), Phleum pratense (2—1), Rumex crispus (2—1), R. Acetosella (5), Chenopodium album (2), Daucus Carota (2), Dactylis glomerata (2), Melandrium noctiflorum (3—2), M. dioecum (4—3), Cirsium arvense (3—2), Lolium perenne (3—2), Ambrosia artemisiaefolia (3—2), Lepidium campestre (3), Polygonum aviculare (4—3), P. Persicaria (4—3), Ballota nigra (4), Cichorium Intybus (4), Silene dichotoma (5), Atriplex patulum (5), Festuca pratensis (5), Sinapis arvensis (5), Carum Carvi (5), Lappula echinata (5) und Geum sp. (5).

Claviceps purpurea (3).

Quarzkörnchen, graue Kalksteinchen, graue Erde.

Probe 6 (nordamerikanisch, Canada): Setaria viridis (2), Chenopodium album (2), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (2), Medicago lupulina (2), Melilotus albus (2), Rumex crispus (2), R. Acetosella (4—3), Phleum pratense (2), Plantago lanceolata (3—2), Melandrium noctiflorum (3—2), M. dioecum (3), Silene vulgaris (3—2), S. dichotoma (3—2), Cirsium arvense (3—2), Lepidium campestre (3—2), Lolium perenne (3), Dactylis glomerata (3), Daucus Carota (3), Prunella vulgaris (3), Ambrosia artemisiaefolia, entschält (3), Thlaspi arvense (4—3), Polygonum Persicaria (4—3), P. aviculare (5), Ballota nigra (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Cichorium Intybus (5).

Claviceps purpurea (4—3).

Quarzsteinchen, rötlicher Feldspat, graue Erdbröckchen.

Probe 7 (nordamerikanisch, Canada): Axyris amarantoides (2—1), Trifolium pratense, künstlich violett gefärbt (2), Chenopodium album (2), Phleum pratense (2), Dracocephalum parviflorum (3), Polygonum aviculare (4), Agrostis alba (4) und Lolium perenne (5).

Quarzkörnchen, graue und dunkelgraue Erde.

Probe 8 (nordamerikanisch; »registrierte echte canadische Grimm Luzerne»): Chenopodium album (2—1), Axyris amarantoides (2—1), Rumex crispus (3—2), Dracocephalum parviflorum (4), Festuca rubra (5) und Trifolium hybridum (5).

Rundliche Glas- und Milchquarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (nordamerikanisch; »registrierte echte canadische Grimm Luzerne»): Chenopodium album (2—1), Axyris amaranthoides (2—1), Dracocephalum parviflorum (2), Polygonum aviculare, entschält (3—2), Lolium perenne (5) und Melilotus albus (5).

Runde Quarzkörnchen, dunkelbraune Kalksteinchen, graue Erde.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 98/99; No. 109; No. 3, *3* (3), S. 33/35; No. 45; No. 46 (No. 3, Vol. 9, S. 64/65); No. 48 (No. 3, *3* (6); No. 90 (No. 3, Vol. 9, S. 65/88); No. 115 (No. 3, Vol. 9, S. 63/64) und No. 92. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 9, S. 62/75].

VII. Luzerne südamerikanischer Herkunft.

Von den südamerikanischen Staaten produzieren namentlich Argentinien, Chile und Peru Luzernesamen für den Weltmarkt. Die »Peruvian Alfalfa», bei der man eine glatte (»smooth») und eine haarige (»hairy») Sorte unterscheidet, treibt nach jedem Schnitt sofort wieder aus, kann - nach Heusser[1] - 6 bis 8 mal geschnitten werden und liefert grosse Erträge. Sie verlangt aber sehr milde Winter und soll sich besonders für die Pacific-Küste und für den südöstlichen Teil der U. S. A. gut eignen. Peru-Luzerne kommt auf dem europäischen Markt nicht oder nur äusserst selten vor; das Gleiche gilt von der echten Chile-Luzerne. Dagegen zirkulieren bei uns bisweilen als »Luzerne von Buenos Aires» oder »Chileluzerne» Samen des stacheligen (*Medicago hispida* var. *denticulata* [Willd.] Urban) und des arabischen Schneckenklees (*Medicago arabica* [L.] Hudson = *M. maculata* Willd.) rein oder gemischt mit Samen von *Medicago sativa* europäischer Provenienz. Bei *Medicago arabica* und *M. hispida* handelt es sich um einjährige, niederliegende Pflanzen, die landwirtschaftlich wertlos sind. Sie werden mit argentinischer Schafwolle nach Europa importiert und hier in den Wollfabriken als Abfallprodukt gewonnen. Solche Samenposten sind meist mit kleinen, geknickten Stahldrähtchen vermengt, die von den Kratzbürsten der Wollfabrik herrühren. Die Samen beider genannter Arten haben grosse Ähnlichkeit mit denjenigen der echten Luzerne, sind aber grösser, matt und deutlich bohnen- oder nierenförmig; bei *Medicago arabica* ist die oft rötlich angelaufene Spitze des Würzelchens deutlich abgesetzt.

---

[1] Heusser, O., Die Luzerne (Verlag P. Parey). Berlin 1931, S. 210.

Im Gegensatz zur Peru- und Chile-Luzerne kommt die argentinische Luzerne oft und meistens in grossen Posten auf den europäischen Markt, um rein oder vermischt mit Saatgut besserer, im Preise höher stehender Herkünfte abgesetzt zu werden. Für den Anbau in Mitteleuropa eignen sich die argentinischen Provenienzen noch weniger als die nordamerikanischen.

Nach W. von Pétery (Lit. No. 87, S. 69/79) wird die Luzerne in Argentinien teils auf bewässerten, teils auf unbewässerten Ländereien angebaut. Auch werden dort besonders zwei Luzernerassen vermehrt, die sogenannte Tucuman-Luzerne, die im Habitus der Peruanischen sehr ähnlich ist und die Jaludina-Alfalfa, die das Beweiden gut erträgt und gegen stark alkalisch reagierende und salpeterreiche Böden weniger empfindlich ist als die gewöhnliche Luzerne. Für mitteleuropäische Verhältnisse haben sich sowohl die Tucuman-, als auch die Jaludina-Luzerne wenig bewährt.

Wichtige Leit- und Begleitarten des Luzernesamens argentinischer Herkunft sind: *Melilotus indicus*, *Bromus unioloides*, *Anoda triangularis*, *Salsola Kali*, *Ammi Visnaga*, *Atriplex pamparum*, *Plantago aristata*, *Cirsium lanceolatum*, *Rumex pulcher*, *Centaurea melitensis*, *C. solstitialis* u. a. m.

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora und der übrigen Beimengungen des auf dem europäischen Markt erscheinenden Luzernesaatgutes argentinischer Provenienz geben nachstehende Untersuchungsresultate näheren Aufschluss.

Probe 1 (südamerikanisch, argentinisch[1]): *Melilotus indicus* (2—1), *Salsola Kali* (2), *Bromus unioloides* (2), Chenopodium album (2), Polygonum aviculare (2), Rumex sp. (3—2), *Centaurea solstitialis* (3), C. melitensis (4—3), Cirsium lanceolatum (3), Cichorium Intybus (3), Atriplex sp. (4—3), Medicago arabica (4—3) M. hispida (4—3), *Ammi Visnaga* (4—3), *Kochia hyssopifolia* (4—3), Panicum colonum (4), Vicia tetrasperma (5), Solanum sp. (5), Triticum aestivum, Schmachkörner (5), Secale cereale, Schmachkörner (5) und *Sporobolus heterolepis* (?) (5).

---

[1] Diese Ware wurde aus Frankreich unter der Bezeichnung »Luzerne de Provence» exportiert, ist aber typisch argentinischer Herkunft.

Graue, kompakte Erdbröckchen.

Probe 2 (südamerikanisch, argentinisch): Melilotus indicus (2—1), *Salsola Kali* (3—2), Chenopodium album (3), Atriplex sp. (3), Scirpus sp. (3), *Centaurea solstitialis* (3), C. *melitensis* (5), *Brumus unioloides* (4—3), Polygonum aviculare (4), Erodium cicutarium (5), *Ammi Visnaga* (5), Melilotus albus (5), Medicago hispida (5) und *Kochia hyssopifolia* (5).

Graue Erdklümpchen.

Probe 3 (südamerikanisch, argentinisch): Centaurea solstitialis (2—1), Brassica Rapa campestris (3—2), *Melilotus indicus* (3), Polygonum aviculare (3), Atriplex sp. (4—3), Cirsium lanceolatum (4), Chenopodium album (4), Vicia tetrasperma (5), *Bromus unioloides* (5), *Salsola Kali* (5), Triticum aestivum (5) und Panicum colonum (5).

Probe 4 (südamerikanisch, argentinisch): Melilotus indicus (—1), Cichorium Intybus (2—1), *Kochia hyssopifolia* (2—1), Polygonum aviculare (2—1), Chenopodium album (3—2), *Centaurea solstitialis* (3—2), Lolium multiflorum brasilianum (3—2), Sphacele ? (wahrscheinlich hastata) (3), *Atriplex pamparum* (3), Panicum colonum (3), Plantago lanceolata (3), *P. aristata* (4—3), Cirsium lanceolatum (4—3), Rumex sp. (4—3), *Salsola Kali* (4), Avena sativa, entspelzt (5), *Grindelia squarrosa* (5), Trifolium pratense (5), Trifolium sp. (5) und *Bromus unioloides* (5).

Probe 5 (südamerikanisch, argentinisch): Melilotus indicus (2—1), *Kochia hyssopifolia* (2—1), Chenopodium album (2—1), Rumex sp. (2), *Bromus unioloides* (3—2), Cirsium lanceolatum (3), Polygonum aviculare (3), Lolium multiflorum brasilianum (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Chenopodium murale (4), Medicago lupulina (4), M. arabica (5), *Salsola Kali* (4), Brassica Rapa campestris (5), Erodium cicutarium (5) und Panicum ? (sehr wahrscheinlich Bergii Arechv.) (5).

Graue, lockere Erdbröckchen.

Probe 6 (südamerikanisch, argentinisch): Centaurea solstitialis (2—1), Amarantus retroflexus (2), Plantago lanceolata (4), Trifolium repens (5), Tr. hybridum (5), Chenopodium album (5), Lotus corniculatus (5), Panicum colonum (5) und Panicum ? (sehr wahrscheinlich Bergii) (5).

Gelbliche Feldspatstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 7 (südamerikanisch, argentinisch): Melilotus indicus (2—1), Chenopodium album (2), *Centaurea solstitialis* (3), *Salsola Kali* (3), Polygonum aviculare (3), Brassica Rapa campestris (4), Cichorium Intybus (5), *Anoda triangularis* (5), *Eleusine indica* var. *tristachya* (5) und *Kochia hyssopifolia* (5).

Rötliche Feldspatstückchen, graue Erdklümpchen.

Probe 8 (südamerikanisch, argentinisch): Chenopodium album (2—1), *Melilotus indicus* (2—1), *Kochia hyssopifolia* (2), *Eleusine indica* var. *tristachya* (3—2), Polygonum aviculare (3—2), *Bromus unioloides* (4—3), Brassica Rapa campestris (4—3), *Salsola Kali* (4), *Atriplex pamparum* (4), Trifolium hybridum (4), Vicia tetrasperma (5), Cynodon Dactylon (5), Plantago lanceolata (5) und Medicago arabica (5).

Gelbliche Quarzsteinchen, rostbraunes Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (südamerikanisch, argentinisch): Polygonum aviculare (2—1), *Kochia hyssopifolia* (2—1), *Melilotus indicus* (2), Brassica Rapa campestris (2), *Atriplex pamparum* (3—2), Chenopodium album (3), Rumex pulcher (3), *Bromus unioloides* (3), Cirsium lanceolatum (3), Panicum (?) (sehr wahrscheinlich Bergii) (3), P. colonum (4), *Anoda triangularis* (4), *Sporobolus heterolepis* (?) (5), Phleum pratense (5), Lotus corniculatus (5), *Salsola Kali* (5), *Centaurea solstitialis* (5), *Plantago aristata* (5) und Cynosurus cristatus (5).

Graue bis grau-rötliche und dunkelgraue Erdklümpchen.

Probe 10 (südamerikanisch, argentinisch): Melilotus indicus (1), *Kochia hyssopifolia* (4), Lepidium Draba (5), Polygonum aviculare (5), Rumex crispus (5) und Chenopodium album (5).

Schwarzes, fettglänzendes Steinchen.

Probe 11 (südamerikanisch, argentinisch[1]*): Centaurea solstitialis* (2—1), Malva sp. (3—2), Polygonum aviculare (3), *Bromus unioloides* (4), Torilis arvensis (4), Medicago hispida (4) und Plantago lanceolata (4).

Kantige Kalksteinchen, Quarzkörnchen, graue und rötlich-braune Erdbröckchen, die beim Zerdrücken in feinen Sand zerfallen.

Probe 12 (südamerikanisch, argentinisch): Melilotus indicus (2—1), Salsola Kali (2—1), Chenopodium album (2), *Bromus unioloides* (3—2), *Centaurea solstitialis* (3—2), Polygonum aviculare (3), *Kochia hyssopifolia* (4—3), Rumex pulcher (4), Cichorium Intybus (5), Trifolium pratense (5) und Chenopodium murale (5).

Feldspatkörnchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 2; No. 87 (No. 3, I, S. 69/76); No. 92 und No. 46 (No. 3, Vol. 9, S. 75/76. Vgl. ferner Lit. No. 46 (No. 3, Vol. 9, S. 61/62 & 68/73), sowie [No. 36, Vol. 9, S. 75/81].

VIII. Luzerne südafrikanischer Herkunft (Kap-Luzerne).

In den letzten 10 bis 15 Jahren sind oft erhebliche Mengen Saatgut der sogenannten Kap-Luzerne auf den europäischen

---

[1] Diese aus Argentinien stammende Ware ist seinerzeit von einer französischen Firma angekauft und von ihr unter der falschen Bezeichnung »Luzerne de Provence« weiter verkauft, bezw. exportiert worden.

Markt gelangt, teils rein, teils vermischt mit Luzerne italienischer oder französischer Herkunft. Da die im Preise niedrig stehende Kap-Luzerne sich für den Anbau in Mitteleuropa ebenso wenig eignet wie die argentinische und die Turkestaner, versuchen weniger seriöse Firmen immer wieder, sie auf die angedeutete Weise unter falscher Deklaration an den Mann zu bringen.

Die Unkrautflora der südafrikanischen oder Kap-Luzerne ist derjenigen der argentinischen Luzerne sehr ähnlich, so dass es nicht immer leicht ist, diese beiden Provenienzen mit ausreichender Sicherheit voneinander zu unterscheiden. Während in der argentinischen Luzerne neben *Melilotus indicus* und *Bromus unioloides* meistens auch *Kochia hyssopifolia, Centaurea melitensis* und *Salsola Kali* var. *Tragus* Moq. (= *S. pestifer* A. Nels.) vorkommen, sind uns die drei letztgenannten Arten in Kap-Luzerne bis jetzt nie begegnet.

Genügend grosse Proben vorausgesetzt, ist es — trotz der weitgehenden Übereinstimmung der Unkrautflora der südafrikanischen und der südamerikanischen Provenienzen — dem geübten Analytiker bei Berücksichtigung aller Merkmale, und namentlich auch des mineralischen Besatzes, in der Regel dennoch möglich, die Kap-Luzerne von der argentinischen zu unterscheiden.

Die Unkrautflora der südafrikanischen Luzerne ist, wie auch die nachstehenden Beispiele zeigen, im allgemeinen artenarm.

Probe 1 (südafrikanisch, Kap): Melilotus indicus (2), Medicago hispida (3—2), Plantago lanceolata (3), Trifolium hybridum (3), Amarantus retroflexus (4), *Malva parviflora* (5- 4), Cirsium lanceolatum (5—4) und Convolvulus arvensis (5).

Ziemlich abgerundete Milchquarzkörnchen, rötlicher Feldspat, dunkelgraue Steinchen.

Probe 2 (südafrikanisch): Melilotus indicus (2), Rumex sp. (4), Chenopodium album (4), Daucus Carota (5) und Plantago lanceolata (5).

Quarzkörnchen, dunkle, graue und rötliche Steinchen.

Probe 3 (südafrikanisch): Melilotus indicus (2), Rumex sp., kleinkörnig (3), R. crispus (4), Polygonum aviculare (3), Vulpia bromoides (5), Plantago lanceolata (5), Lotus corniculatus (5) und *Bromus unioloides* (5).

Rötliche Quarzkörnchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 39. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 9, S. 60/62].

IX. Luzerne asiatischer Herkunft.

In Asien, der Urheimat der Luzerne, wird eine grössere Anzahl Sorten und Rassen angebaut, die in ihren Ansprüchen an Klima und Boden und daher auch in ihrem Anbauwert sehr verschieden sind. So ergaben die von STEBLER & VOLKART, von WEINZIERL und andern durchgeführten Anbauversuche, dass die Turkestaner und nach STEBLER auch die persische Luzerne sich für den Anbau in Mitteleuropa weniger gut eignen, als z. B. die syrische und die anatolische. In einem im Frühjahr 1941 auf unserem Versuchsfeld in Oerlikon angelegten, jedoch noch nicht abgeschlossenen Anbauversuch mit Luzerne verschiedener Herkunft (90 % Luzerne und 10 % Knaulgras) waren auf den mit Iran-Luzerne angesäten Parzellen schon zur Zeit des dritten Schnittes 1942 nur noch Spuren von Luzerne vorhanden, während dem die Kayseri-Luzerne (anatolische) in den Jahren 1941 & 1942 von allen geprüften Sorten den höchsten Ertrag an reiner Luzerne ergab (vgl. Lit. 43, S. 415/17, sowie Taf. 12 & 13). Die Iran-Luzerne ist auffallend kleinblättrig und sehr empfindlich für Pilzkrankheiten, besonders für Meltau (*Peronospora Trifoliorum* D. By. und *Erisyphe Pisi* Mart.) und Blattfleckenkrankheit (*Pseudopeziza Trifolii* Fuck).

Viel Luzerne wird in Kleinasien (Türkei), in Syrien, im südwestlichen Sibirien, in Iran (Persien) und vor allem in Turkestan angebaut. Nach BELOV (Lit. No. 36, Vol. 9, S. 28) unterscheidet man bei der Turkestaner-Luzerne folgende Formen: *1. Gebirgstyp, 2. Chiwenischer Typ, 3. Mittelturkestanischer oder Semiretschjer Typ, 4. Chorossansky* und *turkmenischer Typ.* Wie auch Versuche von GENTNER (Lit. No. 36, Vol. 9, S. 36) bestätigt haben, sind diese Luzerne-Typen sowohl in der Wuchsform, als auch in der Blatt-, Stengel- und Hülsenausbildung, in der Internodienbildung, in der Entwicklung im Frühjahr, in der Widerstandsfähigkeit gegen Pilzbefall und im Ertrag sehr verschieden.

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora der hauptsächlichsten Provenienzen von Luzernesaatgut aus Asien geben die nachstehenden Untersuchungsergebnisse einigen Aufschluss.

a. *Turkestaner-Luzerne.*

Probe 1 (Turkestaner): Centaurea Picris (2—1), Polygonum aviculare (2), Panicum Crus galli (3), Panicum sp. (5), Setaria viridis (4), S. glauca (5), *Alhagi camelorum* (4), Lappula echinata (5), Plantago lanceolata (5) und Trifolium sp. (5).

Bröckchen rötlicher Steppenerde.

Probe 2 (Turkestaner): Centaurea Picris (2—1), Polygonum aviculare (2), Setaria viridis (3), Panicum Crus galli (3), P. miliaceum (5), Cichorium Intybus (4), Chenopodium album (5), Lappula echinata (5) und *Alhagi camelorum* (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 3 (Turkestaner): Centaurea Picris (2—1), Polygonum aviculare (2), Panicum Crus galli (4—3), Setaria viridis (4), *Alhagi camelorum* (4), Cichorium Intybus (4), Trifolium resupinatum (5), Lappula echinata (5) und Lolium temulentum (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 4 (Turkestaner): Plantago lanceolata (3—2), *Centaurea Picris* (4), Panicum miliaceum (4), Setaria viridis (4), Trifolium repens (5) und Polygonum aviculare (5).

Kleine abgerundete, graue Erdbröckchen, beim Zerdrücken zum Teil in feinen Sand zerfallend.

Probe 5 (Turkestaner): Centaurea Picris (2), Polygonum aviculare (3), Setaria viridis (3), S. glauca (5), Papaver somniferum, weissamig (3), Panicum Crus galli (4—3), Plantago lanceolata (4) und Cichorium Intybus (4).

Schwarze Steinchen, graue und graurötliche Erdbröckchen (Steppenerde).

Nicht selten kommen in Saatgut der Turkestaner-Luzerne auch noch Samen von *Salvia silvestris, S. Sclarea, Eruca sativa, Brassica juncea* u. a. m. vor.

Weitere Listen siehe Lit No. 1, Bd. II, S. 98; No. 2; No. 62 und No. 36, Vol. 9, S. 55/56. Vgl. ferner Lit. No. 9, No. 100, No. 147, No. 52, No. 67 und No. 86.

Das geübte Auge erkennt die Turkestaner-Luzerne in der Regel schon auf den ersten Blick an der matten, graugelben bis graubraunen Farbe und an der sandig-rauhen Oberfläche ihrer Samen. Bisweilen kommt allerdings auch Saatgut von Turkestaner-Luzerne auf den Markt, das zwecks Täuschung poliert und durch Behandlung mit Fett geschönt wurde. Diese Ware kursiert dann rein oder gemischt mit Luzernesamen mittäglicher Herkunft im Handel unter dem Namen »Provencer-», »südfranzösische» oder

»italienische» Luzerne. Vor 30 Jahren kamen solche Manipulationen öfters vor; heute sind sie dagegen selten, da auch Beimischungen von Turkestaner-Luzerne in der Regel leicht an der Zusammensetzung der Unkrautflora, besonders am Vorkommen von *Centaurea Picris, Alhagi camelorum* etc. feststellbar sind.

b. *Luzerne aus Kleinasien.*

Die Luzerneprovenienzen dieses ebenfalls ausgedehnten Gebietes ergaben in den bis anhin in Mitteleuropa durchgeführten Anbauversuchen befriedigende Resultate, so die Taurus-, die Kayseri- und die sog. türkische Luzerne. Diese Herkünfte haben sich in unseren Versuchen durchgehends viel besser bewährt als die Turkestaner-, die argentinische, die südafrikanische, die persische und die Iran-Luzerne. Im Jahr der Aussaat und im ersten vollen Nutzungsjahr liefern sie meist noch etwas höhere Erträge als die besten europäischen Provenienzen, werden in der Folge aber stark lückig und verunkrauten dann rasch.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora der aus Kleinasien stammenden Luzernesaaten seien erwähnt

Probe 1 (anatolisch, Kayseri): Cichorium Intybus (2—1), Setaria viridis (2—1), Chenopodium album (2—1), Centaurea solstitialis (2), *C. iberica* (3), Reseda lutea (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Lotus corniculatus (3—2), Rumex crispus (3—2), Polygonum aviculare (3—2), P. Convolvulus (3), Vaccaria pyramidata (3), Melandrium noctiflorum (3), Silene dichotoma (3), Panicum Crus galli (4), Eruca vesicaria (5), Convolvulus arvensis (5), Trifolium pratense (5), Erodium cicutarium (5), Lactuca Serriola (5), Melilotus albus (5) und Atriplex sp., wahrscheinlich A. tataricum (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, rosarote, in 10%iger Salzsäure nicht aufbrausende Steinchen, vereinzelte weissgraue Kalksteinchen, graue und dunkelgraue, stark kalkhaltige Erdbröckchen, sowie rötliche, stark kalkhaltige Erdklümpchen, die beim Zerdrücken in feinen Sand zerfallen.

Probe 2 (Taurus): Setaria viridis (2—1), Cichorium Intybus (2—1), Centaurea solstitialis (2—1), Melilotus officinalis (2), Plantago lanceolata (3—2), Silene vulgaris (3—2), Chenopodium album (3), Rumex pulcher (3), R. crispus (4), Lotus corniculatus (3), Polygonum aviculare (3), P. Persicaria (5), P. Convolvulus (5), Reseda lutea (3), Eruca sativa (4—3), Bupleurum rotundifolium (4—3), Panicum Crus galli (4—3), Salvia pratensis (4—3), Glaucium corniculatum (4), Lolium perenne (4), Galeopsis sp. (4), Convolvulus arvensis (4), Malva neglecta (4), Hordeum sp. (5), Brassica Rapa campestris (5) und Gypsophila sp. (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, graubraune Kalksteinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 3 (»türkische»): Cichorium Intybus (2—1), Plantago lanceolata (2), Setaria viridis (3—2), Cuscuta Trifolii (3—2), Chenopodium album (3), Daucus Carota (4), Centaurea solstitialis (5) und Rumex pulcher (5).

Milchquarzkörnchen, hell- und dunkelgraue Steinchen, graue und schwarze Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 36, Vol. 9, S. 53 und No. 43, S. 414.

c. *Syrische Luzerne.*

In einem von Stebler durchgeführten Anbauversuch mit Luzerne südfranzösischer und syrischer Herkunft erwies sich letztere als widerstandsfähiger, ertragreicher und dauerhafter. Die Unkrautflora des verwendeten Saatgutes syrischer Provenienz setzte sich in der Hauptsache zusammen aus: *Silene sp.* (wahrscheinlich *conoidea*), ***Picris pauciflora, Euphorbia segetalis, Melilotus indicus, M. messanensis, Arthrolobium scorpioides, Vaccaria pyramidata, Centaurea Calcitrapa, Reseda lutea, Andropogon halepensis, Erodium cicutarium, Phalaris sp., Rumex pulcher, Cichorium Intybus, Setaria viridis, Polygonum aviculare, Convolvulus arvensis*** und ***Galium Aparine.***

In einer andern Probe Luzerne syrischer Herkunft fanden sich vor: Festuca sp., wahrscheinlich F. arundinacea (2), Arthrolobium scorpioides (3—2), Silene gasimailikensis (3),[1] Silene sp. (5), Cuscuta monogyna (4—3), Cichorium Intybus (4), Centaurea solstitialis (5), Trifolium pratense (5), Tr. striatum (5), Setaria viridis (5), Andropogon halepensis (5), Sinapis arvensis (5), Asperula arvensis (5), Polygonum Convolvulus (5), Vaccaria pyramidata (5) und Plantago lanceolata (5).

Hellbraune Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, braune und dunkelbraune Erdbröckchen, die beim Zerdrücken in ein sandiges Pulver zerfallen.

Ausser den erwähnten Arten finden sich in Luzernesaatgut syrischer Herkunft bisweilen noch Samen von: ***Picris Sprengeriana, Silene conoidea, Gypsophila trichotoma, Trifolium resupinatum, Torilis arvensis*** u. a. m.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 97 und No. 98, S. 9.

---

[1] Vgl. Lit. No. 100, S. 24.

d. *Luzerne aus Iran (Persien).*

Die »Luzerne aus Persien» und die »Iran-Luzerne» haben sich in den an unserer Anstalt durchgeführten Anbauversuchen nicht bewährt. Sie litten stark unter der Blattfleckenkrankheit, lieferten nur geringe Erträge und waren schon beim dritten Schnitt des ersten Jahres nach der Aussaat nur noch in Spuren vorhanden.

Die von STEBLER auf ihren Anbauwert geprüfte persische Luzerne enthielt als charakteristische Unkrautsamen: *Centaurea solstitialis, Arthrolobium scorpioides, Vaccaria pyramidata, Vogelia paniculata, Cuscuta sp.* usw., währenddem das von uns verwendete Saatgut einer sog. »Iran-Luzerne» folgende Verunreinigungen aufwies:

Plantago lanceolata (2–1), Cuscuta sp. (2–1), Setaria viridis (2–1), Chenopodium album (2), Panicum Crus galli (2), Cichorium Intybus (3–2), Trifolium resupinatum (3–2), Tr. pratense (4), Melilotus indicus (3), Polygonum aviculare (3), Eruca vesicaria ssp. lativalvis var. eu-lativalvis (4–3), Poa bulbosa (4), Andropogon halepensis (4), Atriplex patulum (4), Rumex crispus (4), Galium Mollugo (5–4), Festuca rubra fallax (5), Tragopogon orientalis (5), Centaurea solstitialis (5), C. phyllocephala (5), Phleum pratense (5), Ammi majus (5), Cerastium caespitosum (5), Triticum aestivum (5), Linum usitatissimum (5), L. perenne (5), Stellaria media (5), Silene sp., rotblühend (5), Cephalaria transsilvanica (5), Salvia sp. (5), Hibiscus Trionum (5), Hyoscyamus niger (5), Galega officinalis (5), Malva neglecta (5), Alyssum sp. (5), Coronilla varia (5) und Vaccaria pyramidata (5).

Braunrötliche, in Salzsäure aufbrausende Steinchen, braunrötliche Erdklümpchen, die beim Zerdrücken in feinen Sand zerfallen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 98, S. 12 und No. 43, S. 414. Vgl. ferner betreffend Luzerne asiatischer Provenienz [Lit. No. 36, Vol. 9, S. 53/60].

6. Medicago lupulina L. Gelb- oder Hopfenklee.

Diese nicht besonders ergiebige, ein- bis zweijährige Futterpflanze stellt geringere Ansprüche an den Standort als Rotklee und Luzerne, verlangt aber zu ihrem Gedeihen kalkhaltigen Boden. Im Frühling ohne Überfrucht gesät, liefern die besseren Gelbkleeprovenienzen (*Thüringer, Luxemburger, vogesischer* etc.)

schon im Aussaatjahr zwei Schnitte, überwintern dann gut und geben im darauffolgenden Frühjahr ein bis zwei Wochen früher als Rotklee einen weiteren befriedigenden Schnitt. In der Regel wird der Gelbklee bei uns im Frühjahr in Getreide eingesät, um im Herbst einen Stoppelschnitt und im Mai den Haupt- und zugleich letzten Schnitt zu liefern. In seltenen Fällen wird er mit Rücksicht auf den niedrigen Saatgutpreis auch zu Gründüngungszwecken angebaut. Dagegen findet er oft, wenn auch in geringerem Prozentsatze, in Mischungen für Wiesen- und Weideanlagen Verwendung, so besonders als »Füller» oder als teilweiser Ersatz für Rotklee in kurzfristigen Mischungen für flachgründige, trockenere, leichtere und rasch wechselnde Böden.

An der Versorgung des Weltmarktes mit Gelbkleesaatgut beteiligen sich besonders Mittel- und Süddeutschland, Nordfrankreich, Böhmen, Ungarn und Polen. In Schweden wird Gelbkleesamen nach Witte (Lit. No. 118) besonders auf der ihrem geologischen Bau (Silurschichten, grösstenteils Kalk) nach schon zum osteuropäischen Tiefland gehörenden Insel Gotland produziert, in geringerer Menge auch auf der Insel Öland und in der Provinz Schonen. Nach Witte (l. c.) vermag Gotland gegenwärtig den ganzen jährlichen Bedarf Schwedens an Gelbkleesamen zu decken. Bisweilen kann sogar etwas von diesem Saatgut exportiert werden.

Vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, muss beim Saatgut stets scharf unterschieden werden zwischen dem sogenannten »Kulturgelbklee» und den wildwachsenden, als Unkraut im Getreide auftretenden Formen. Diese werden namentlich in Ost- und Südeuropa, bisweilen aber auch in Mitteleuropa als Ausputz aus Getreide gewonnen und gelangen dann unter den Namen *»Gelbklee»*, *»Steinklee»*, *»Steingelbklee»*, *»Wal»*, *»Minette fausse»*, *»Vetriolo giallo»* etc. in den Handel. Die Samen dieser für den Anbau als Kulturpflanzen ganz ungeeigneten und wertlosen Formen zeichnen sich vor allem aus durch geringe Korngrösse und rundlicheren Querschnitt, sowie durch grünlichere Farbe und vereinzelt auftretende braune Punktierung. Entsprechend seiner geringeren Korngrösse weist das Saatgut des *Steingelbklees* auch ein niedrigeres Tausendkorngewicht auf. Nach unseren bisherigen Feststellungen schwankt dieses zwischen 0,8 und 1,5 Gramm, beim »Kulturgelbklee» zwischen 1,3 und 2,1 Gramm. Die in den letzten Jahren aus Ungarn nach der Schweiz gelieferten Gelbkleesaaten erwiesen sich in unseren Anbauversuchen ohne Ausnahme als Samen des völlig oder beinahe wertlosen Steingelbklees. Vor dem Bezug von Gelbklee ungarischer Provenienz ist daher zu warnen. Abgesehen von den als Ausputz aus Getreide gewonnenen Wildformen sind die im Handel kursierenden Gelbkleeprovenienzen im Anbauwert nicht stark verschieden.

Die besten Gelbkleesorten stammen aus Mitteleuropa. Ihr Unkrautbesatz setzt sich, wie schon Stebler & Volkart betonen (Lit. No. 7, Bd. II, S. 115), hauptsächlich zusammen aus Samen von Unkräutern und Pflanzenarten des gemässigten Klimas, wie z. B. *Alopecurus myosuroides, Lolium perenne, Silene vulgaris, Geranium dissectum, G. molle, G. pussillum, Lotus corniculatus, Trifolium procumbens, Sherardia arvensis, Carum Carvi, Valerianella dentata, V. carinata, Chrysanthemum Leucanthemum* und *Lapsana communis.* Seltener finden sich darin auch Samen von *Lepidium campestre, Reseda lutea, Teucrium Botrys* u. dgl. m.

Im Saatgut, das Stebler seinerzeit bei der Durchführung seines Anbauversuches mit Gelbklee italienischer (»*Vetriolo giallo*») und ungarischer Herkunft im Vergleich zu Gelbklee aus Thüringen verwendete, fanden sich nach den Feststellungen von Volkart folgende, der Menge nach geordnete Unkrautsamen vor:

Thüringer (»Kulturgelbklee»)	Italienisch (»Steingelbklee»)	Ungarisch (»Steingelbklee»)
Sinapis arvensis	Anagallis sp.	Melandrium album
Geranium molle	Polygonum Persicaria	Chenopodium album
Geranium dissectum	Chenopodium album	Melilotus sp.
Galium Aparine	Polygonum aviculare	Polygonum aviculare
Geranium pussillum	Plantago lanceolata	Sinapis arvensis
Geranium sp.	Verbena officinalis	Lepidium Draba
Vogelia paniculata	Silene vulgaris	Reseda lutea
Bromus commutatus	Panicum Crus galli	Sherardia arvensis
Lepidium campestre	Stellaria media	Galium Aparine
Bromus sterilis	Setaria viridis	Polygonum Persicaria
Bromus secalinus	Pimpinella major	Silene vulgaris
Sanguisorba minor	Daucus Carota	Plantago lanceolata
Thlaspi arvense	Panicum Ischaemum	Ajuga genevensis

Delphinium Consolida
Veronica sp.
Secale cereale
Plantago lanceolata
Onobrychis sativa.

Amarantus sp.
Lolium perenne
Ranunculus repens
Panicum sanguinale.

Alliaria officinalis.

Weiteren Aufschluss über die Zusammensetzung der Unkrautflora der hauptsächlichsten Herkünfte von Gelbkleesaatgut (incl. »Steingelbklee») geben nachstehende Untersuchungsresultate.

Probe 1 (mitteleuropäisch, süddeutsch): Lolium perenne (2—1), Anthemis arvensis (2—1), Plantago lanceolata (2), Lapsana communis (2), Alyssum Alyssoides (2), Ranunculus repens (3—2), R. acer (5), Myosotis arvensis (3—2), Arenaria serpyllifolia (3), Satureia Acinos (3), Silene vulgaris (3), Brassica Rapa (3), Valerianella dentata (3), V. olitoria (5), Geranium molle (3), G. dissectum (4—3), Bromus tectorum (3), B. hordeaceus (4—3), Rumex crispus (4—3), R. Acetosa (5), Veronica serpyllifolia (4—3), Trifolium dubium (4), Teucrium Botrys (4), Cerastium caespitosum (4), Linum catharticum (5—4), Phalaris arundinacea (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Viola tricolor (5), Festuca rubra (5), Prunella vulgaris (5), Vicia tetrasperma (5), Vogelia paniculata (5), Galium tricorne (5), Onobrychis sativa (5), Taraxacum officinale (5) und Knautia arvensis (5).

Feldspatstückchen, Kreidestückchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen.

Probe 2 (mitteleuropäisch): Geranium pusillum (2—1), G. dissectum (2—1), Solanum nigrum (2—1), Plantago lanceolata (2—1), P. major (3), Silene vulgaris (2—1), Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (2), Tr. dubium (3—2), Tr. pratense (4), Tr. incarnatum (5), Tr. arvense (5), Reseda lutea (2), Rumex crispus (2), R. Acetosella (4), Prunella vulgaris (3), Stellaria graminea (3), Galium Aparine (3), Lolium perenne (3), Melandrium album (4—3), Brassica Rapa campestris (4—3), Ranunculus repens (4—3), Poa trivialis (4), Alopecurus myosuroides, entspelzt (4), Lotus corniculatus (5), Polygonum aviculare (5), Veronica Tournefortii (5), Lapsana communis (5), Sonchus asper (5), Cerastium caespitosum (5) und Myosotis arvensis (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, mit Glimmer durchsetzte Erdbröckchen.

Probe 3 (mitteleuropäisch, Luxemburger): Plantago lanceolata (2—1), Melandrium album (2—1), Trifolium repens (2), Tr. hybridum (2), Tr. pratense (3), Tr. striatum (5), Sherardia arvensis (2), Lotus corniculatus (2), Geranium molle (3), G. dissectum (5), Lolium perenne (4), Phleum pratente (4), Anthemis arvensis (4), Prunella vulgaris (5), Reseda lutea (5), Galium Aparine (5), Centaurea Jacea (5), Solanum nigrum (5), Stellaria media (5) und Brassica Rapa campestris (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, Feuersteinstückchen, Kreidestückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 4 (mitteleuropäisch, Luxemburger): Geranium dissectum (2 - -1), G. molle (3—2), Polygonum aviculare (2), Sherardia arvensis (3- 2), Silene vulgaris (3), Plantago lanceolata (4—3), Galium Aparine (4), Carduus nutans (5), Trifolium repens (5), Tr. hybridum (5), Carum Carvi (5), Reseda lutea (5), Rumex crispus (5) und Torilis Anthriscus (5).

Milchquarzkörnchen, dunkelgraues Quarzsteinchen, graue Steinchen, die in 10%iger Salzsäure nicht aufbrausen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (mitteleuropäisch, Luxemburger): Geranium dissectum (2 —1), Sherardia arvensis (2- -1), Trifolium hybridum (3—2), Tr. pratense (4), Silene vulgaris (3), Alopecurus myosuroides (3), Phleum pratense (4—3), Rumex crispus (4—3), Lotus corniculatus (4), Plantago lanceolata (4), Solanum nigrum (4), Stellaria media (4), Papaver Rhoeas (5), Setaria viridis (5) und Medicago sativa (5).

Graubraunes Steinchen von muscheligem Bruch, Feldspatstückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (nordfranzösisch, vogesisch): Lolium perenne (2 -1), Geranium dissectum (2 --1), Plantago lanceolata (4—3), Sherardia arvensis (4 - 3), Carum Carvi (4), Arrhenatherum elatius (4). Trifolium agrarium (4) und Solanum nigrum (4).

Milchquarzkörnchen, helle Kalksteinchen, Kreidestückchen, schwarzgraue Steinchen.

Probe 7 (nordfranzösisch): Plantago lanceolata (2), Geranium dissectum (3), Melandrium dioecum (3), Lepidium campestre (4), Lolium perenne (4) und Lapsana communis (5).

Probe 7 a (nordfranzösisch): Plantago lanceolata (2), Sherardia arvensis (2), Lolium perenne (2), Geranium dissectum (2), Rumex crispus (3 - 2), R. Acetosella (5), Solanum nigrum (3), Trifolium sp. (4 - 3), Tr. hybridum (5), Tr. pratense (5), Tr. repens (5), Silene vulgaris (4--3), Alopecurus myosuroides (4—3), Sinapis arvensis (4 --3), Anthyllis Vulneraria (4), Prunella vulgaris (4), Myosotis arvensis (4), Reseda lutea (4), Melilotus albus (4), Aethusa Cynapium (4), Arrhenatherum elatius, entspelzt (4), Geranium pusillum (4), Bromus erectus, entspelzt (5), Picris hieracioides (5), Euphorbia exigua (5), Anthemis Cotula (5), A. arvensis (5), Daucus Carota (5), Viola tricolor (5), Aira caryophyllea (5) und Lepidium campestre (5).

Claviceps purpurea (5).

Ziegelrotes Steinchen, Quarzkörnchen, weissgelbe und graue Kalksteinchen.

Probe 8 (westeuropäisch, englisch): Silene vulgaris (1), Sherardia arvensis (2), Solanum nigrum (2), Poa nemoralis (4—3), Geranium dissectum (4—3), Sinapis arvensis (4), Plantago lanceolata (4), Trifolium hybridum (4), Tr. repens (5), Alopecurus myosuroides (4), Cynosurus cristatus (5), Agrostis alba (5), Lapsana communis (5), Medicago sativa (5), Galium Mollugo (5), G. Aparine (5), Dactylis glomerata (5), Lolium perenne (5) und Vicia tetrasperma (5).

Schwarzbraune Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 9 (westeuropäisch, belgisch): Geranium pusillum (2), Sherardia arvensis (2), Solanum nigrum (3), Trifolium hybridum (4), Plantago lanceolata (4), Echium vulgare (5—4), Lolium perenne (5) und Polygonum aviculare (5).

Gelbliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 10 (dänisch): Lolium perenne (2—1), Sherardia arvensis (2—1), Geranium pusillum (3—2), G. dissectum (4), Anthemis arvensis (3), Polygonum aviculare (4—3) Brassica Rapa (4), B. Rapa campestris (5), Rumex Acetosella (4), Trifolium repens (4), Tr. pratense (5), Dactylis glomerata, entspelzt (4), Plantago lanceolata (5) und Sinapis arvensis (5).

Ziemlich abgerundete Quarzkörnchen, braune Steinchen, Kreidestückchen, graue Erdbröckchen.

Probe 11 (dänisch): Geranium molle (2—1), G. dissectum (2—1), Sherardia arvensis (2—1), Anthemis arvensis (2—1), Lolium multiflorum (2), Rumex Acetosella (3), Melandrium dioecum (4—3), Trifolium hybridum (4—3), Tr. repens (4—3), Tr. striatum (4), Chenopodium album (4), Stellaria media (4), Crepis biennis (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Myosotis arvensis (5).

Dunkelbraune Steinchen.

Probe 12 (dänisch): Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (5). Lolium perenne, entspelzt (2—1), Sherardia arvensis (2), Chrysanthemum maritimum (3), Geranium pusillum (3), G. dissectum (5), Phleum pratense (3), Rumex Acetosella (3), Dactylis glomerata (4) und Vicia tetrasperma (5).

Probe 13 (osteuropäisch, polnisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium repens (2), Tr. hybridum (3—2), Tr. pratense (4), Papaver somniferum (2), P. Rhoeas (4), Chenopodium album (2), Spergula arvensis (3—2), Rumex Acetosella (3—2), Medicago sativa (3), Polygonum lapathifolium (3), P. Persicaria (5), Anthemis arvensis (3), Phleum pratense (3), Lolium perenne (3), Prunella vulgaris (3), Geranium molle (3), Carum Carvi (4), Silene dichotoma (4), Stellaria media (4), Erodium cicutarium (5), Panicum Crus galli (5), Setaria viridis (5), Brassica Rapa campestris (5), Scleranthus annuus (5) und Cerastium caespitosum (5).

Weisse Steinchen, rötliche Feldspatstückchen.

*Probe 14** *(osteuropäisch, ungarisch)*[1]: Polygonum lapathifolium (2), P. aviculare (3), Sinapis arvensis (3—2), Centaurea Cyanus (3—2), Rumex crispus (3), Stachys annuus (3), Chenopodium album (3), Cirsium arvense (3), Panicum Crus galli (3), Thlaspi arvense (3), Lepidium campestre (4—3), Amarantus retroflexus (4—3), Coronilla varia (4), Lappula echinata (4), Delphinium Consolida (5), Melilotus officinalis (5), Cuscuta arvensis (5), Vicia sepium (5), V. angustifolia (5), Lotus corniculatus (5), Anagallis arvensis (5), Melandrium dioecum (5) und Setaria viridis (5).

Graue Erdbröckchen.

*Probe 15** *(osteuropäisch, ungarisch)*[1]: Polygonum aviculare (2—1), P. lapathifolium (3—2), Anagallis arvensis (2—1), Chenopodium album (2—1), Rumex obtusifolius (2—1), Cirsium arvense (2—1), Sinapis arvensis (2), Melandrium dioecum (2), Stachys annuus (2), Melilotus officinalis (2), Camelina microcarpa (2), Trifolium repens (3—2), Tr. pratense (4), Tr. arvense (5), Lepidium campestre (3—2), L. Draba (3), Delphinium Consolida (3—2), Brassica Rapa campestris (3), Reseda lutea (3), Viola tricolor (3), Euphorbia Peplus (3), Amarantus retroflexus (3), Lolium perenne (3), Thlaspi arvense (4—3), Setaria viridis (4—3), Galium Mollugo (4—3), Medicago sativa (4), Coronilla varia (4), Sideritis montana (4), Convolvulus arvensis (5), Poa nemoralis (5), Spergula arvensis (5), Plantago major (5), Anthemis arvensis (5) und Cuscuta racemosa (5).

Quarzkörnchen, schwarze Steinchen, ziegelrote Steinchen, schwarze Erdbröckchen.

*Probe 16** *(osteuropäisch, ungarisch)*[1]: Chrysanthemum maritimum (2—1), Melandrium dioecum (2—1), Trifolium incarnatum (2—1), Tr. repens (3), Tr. procumbens (4), Tr. pratense (5), Crepis virens (2), C. tectorum (5), Anagallis arvensis (2), Sinapis arvensis (2), Cirsium arvense (3—2), Chenopodium album (3—2), Ch. hybridum (3), Lepidium campestre (3—2), Brassica Rapa campestris (3), Amarantus retroflexus (3), Galium Aparine (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Polygonum lapathifolium (3), P. aviculare (5), Setaria viridis (3), Camelina Alyssum (3), Plantago lanceolata (3), P. major (5), Thlaspi arvense (4—3), Delphinium Consolida (4—3), Myosotis arvensis (4—3), Lolium perenne (4), Poa trivialis (4), Panicum miliaceum (4), Lappula echinata (4), Reseda lutea (4), Erysimum cheiranthoides (4), Melilotus officinalis (5), Capsella Bursa pastoris (5), Viola tricolor (5), Stachys annuus (5), Gnaphalium Hoppeanum (5), Sherardia arvensis (5), Scleranthus annuus (5) und Euphorbia Peplus (5).

Quarzkörnchen, weisse Kalksteinchen, schwarze und graue Erdklümpchen.

---

[1] Bei den mit * bezeichneten Proben handelt es sich um *Steingelbklee*, der als Ausputz aus Getreide gewonnen wurde.

Probe 17 (osteuropäisch, ungarisch)*[1]: Polygonum lapathifolium (2—1), P. aviculare (3—2), Anagallis arvensis (2—1), Cirsium arvense (2—1), Centaurea Cyanus (2—1), Lepidium campestre (2—1), Spergula arvensis (2), Amarantus Blitum (2), Rumex crispus (2), Melandrium noctiflorum (3—2), Chenopodium album (3), Brassica Rapa campestris (3), Vicia hirsuta (3), Thlaspi arvense (3), Carex elata (4—3), Reseda lutea (4—3), Viola tricolor (4—3), Trifolium procumbens (4—3), Tr. pratense (5), Tr. dubium (5), Lithospermum arvense (4), Lappula echinata (4), Anthemis austriaca (4), Coronilla varia (4), Alyssum Alyssoides (4), Agropyron repens (5), Melilotus officinalis (5), Setaria viridis (5), S. italica (5), Prunella vulgaris (5), Hibiscus Trionum (5), Plantago lanceolata (5), Stellaria graminea (5), Papaver Rhoeas (5), Myosotis arvensis (5) und Brachypodium pinnatum, entspelzt (5).

Claviceps purpurea (5).

Quarzkörnchen, dunkle Erdbröckchen.

Probe 18 (osteuropäisch, ungarisch)*: Melandirum dioecum (2), Chrysanthemum maritimum (2), Anagallis arvensis (2), Camelina Alyssum (2), Trifolium incarnatum (2), Tr. hybridum (4—3), Tr. repens (4—3), Tr. procumbens (5), Sinapis arvensis (2), S. alba (5), Plantago lanceolata (3—2), P. major (5), Crepis virens (3—2), Rumex crispus (3—2), R. Acetosella (5), Cirsium arvense (3—2), C. lanceolatum (5), Melilotus officinalis (3), Panicum Crus galli (3), Lepidium campestre (3), Polygonum aviculare (3), P. lapathifolium (3), Chenopodium album (3), Galium Aparine (3), Myosotis arvensis (3), Setaria viridis (4—3), Reseda lutea (4—3), Thlaspi arvense (4), Anthyllis Vulneraria (4), Scleranthus annuus (4), Medicago sativa (5), Lotus corniculatus (5), Viola tricolor (5), Atriplex patulum (5), Alyssum Alyssoides (5), Delphinium Consolida (5), Sherardia arvensis (5), Anthemis arvensis (5), Lolium perenne (5), Secale cereale (5) und Vicia tetrasperma, entschält (5).

Milch- und Glasquarzkörnchen, graue Kalksteinchen, Kreidestückchen, ziegelrote Steinchen, graue und schwarze Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 115; No. 37; No. 103, S. 13; No. 36, Vol. 10, S. 505 & No. 118. Vgl. ferner Lit. No. 98, S. 22/24 und [No. 36, Vol. 10, S. 503/507].

7. Lotus corniculatus L. Gemeiner Schotenklee, Hornschotenklee.

Der Hornschotenklee ist sehr genügsam und gedeiht selbst dort, wo Rotklee, Luzerne und Bastardklee keinen befriedigenden Ertrag mehr liefern. Er erträgt Dürre und Nässe gut, zeichnet sich aus durch sehr grosse Dauerhaftigkeit und hält bei günstigen Bedingungen in Mischungen mit andern Klee- und Grasarten bis 20 und mehr Jahre aus.

Der gemeine Schotenklee tritt wild in sehr zahlreichen Formen auf, die aber in Kultur genommen infolge Kreuzbefruchtung eine geringe Konstanz aufweisen. Vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, lässt sich die Fülle der Varietäten und Formen des Hornschotenklees in zwei grosse Gruppen zusammenfassen:

1. der echte Hornschotenklee (*Lotus corniculatus* L. subsp. *eucorniculatus* Briq.) mit verkehrteiförmigen oder verkehrteiförmig-rhombischen Blättchen und

2. der schmalblättrige Schotenklee (*Lotus corniculatus* L. subsp. *tenuis* [Kit.] Briq. = *L. corniculatus* var. *tenuifolius* L. = *L. tenuifolius* Rchb.) mit lineallanzettlichen bis linealen Blättchen.

Die gewöhnliche Handelsware gehört zum guten Teil der weniger wertvollen schmalblättrigen Unterart an, so besonders die aus Süd- und Osteuropa stammende Saatware. Bisweilen bestehen aber auch diese Provenienzen ausschliesslich aus Samen des echten Hornschotenklees. Am Samenkorn lassen sich die beiden Unterarten des gemeinen Schotenklees, die durch zahlreiche Formen ineinander übergehen, nicht voneinander unterscheiden. Landwirtschaftlich am wertvollsten ist der echte Acker-Schotenklee (*Lotus corniculatus* L. subsp. *eucorniculatus* Briq. var. *arvensis* Ser.). Der schmalblättrige Schotenklee (*Lotus corniculatus* L. subsp. *tenuis* [Kit.] Briq.) kommt in typischer Ausbildung hauptsächlich in Südeuropa vor.

Das zur Zeit im Handel kursierende Saatgut des Schotenklees ist vorwiegend mittäglicher (Italien, Frankreich) oder osteuropäischer (Siebenbürgen, Ungarn) und nur in geringem Umfange mitteleuropäischer Herkunft (Böhmen, Deutschland, Schweiz, Dänemark). Bezeichnend für Schotenkleesaatgut italienischer und französischer Provenienz ist, ausser der meist starken Beteiligung von *Plantago lanceolata, Galium Mollugo, Trifolium pratense, Tr. repens, Medicago sativa, M. lupulina* und *Silene vulgaris* an der Zusammensetzung seiner Unkrautflora, besonders das Vorkommen von Samen wärmeliebender und von solchen ausgesprochen mittäglicher Unkräuter, wie *Helminthia echioides, Phalaris paradoxa, Salvia Verbenaca, Petroselinum segetum, Euphorbia exigua, Verbena officinalis, Cichorium Intybus, Lathyrus Aphaca, Crepis setosa, C. virens, Picris stricta, Setaria italica* u. a. m. Nur im Schotenklee italienischer Herkunft haben wir bis jetzt Samen von *Phalaris paradoxa* und *Salvia Verbenaca,* sowie Samen der osteuropäischen *Silene dichotoma* vorgefunden und nur in französischem Saatgut solche von *Petroselinum segetum* und *Althaea hirsuta.* Im Hornschotenklee osteuropäischer Provenienz treten die *Setaria- (S. viridis, S. glauca, S. italica)* und *Panicum*-Arten *(P. Crus galli* und *P. miliaceum* etc.) mehr in den Vordergrund. Auch fehlen in dieser Provenienz selten Samen dieses oder jenes für osteuropäische Saaten mehr oder weniger typischen Unkrautes, wie *Hibiscus Trionum, Delphinium Consolida, Centaurea maculosa, Glaucium corniculatum, Reseda lutea, Coronilla varia* usw. Dem Schotenklee mitteleuropäischer Herkunft fehlen stets jene Unkräuter, die für mittägliche oder osteuropäische Saaten besonders charakteristisch sind, wie z. B. *Helminthia echioides, Petroselinum segetum, Hibiscus Trionum, Glaucium corniculatum* etc.

Als Beispiele für die nähere Zusammensetzung der Unkrautflora des gemeinen Schotenklees verschiedener Herkunft seien nachstehende Untersuchungsergebnisse erwähnt.

Probe 1 (italienisch): Galium Mollugo (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Medicago lupulina, grünliche Körner (2—1), M. sativa (3—2), Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (2), Tr. procumbens (3—2), Prunella vulgaris (2—1), P. laciniata (4), Helminthia echioides (3—2), Lolium perenne (3), Daucus Carota (3), Silene vulgaris (3), S. dichotoma (5), Setaria viridis (4), Sherardia arvensis (4), Stachys annuus (4), Euphorbia exigua[1] (4), Rumex crispus (4), Anagallis arvensis (5), Sinapis arvensis (5) und Cichorium Intybus (5).

Graue und graugrünliche Steinchen, ziegelrote Steinchen, Milchquarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 2 (italienisch): Trifolium pratense (2), Tr. repens (4), Plantago lanceolata (2), Medicago lupulina (5) und Setaria viridis (5).

---

[1] Nicht zu verwechseln mit *Euphorbia falcata* L., die nach G. Gentner ebenfalls im Hornschotenklee aus Italien vorkomt (Lit. No. 36, Vol. 10, S. 622).

Milchquarzkörnchen, braune und braunrötliche Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 3 (italienisch): Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Tr. repens (5), Medicago sativa (2), Galium Mollugo (4—3), Onobrychis sativa, unreif (5), Cichorium Intybus (5), Prunella vulgaris (5), Anthemis arvensis (5), Rumex crispus (5) und Crepis setosa (5).

Weisse Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 4 (italienisch): Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Tr. repens (4), Setaria viridis (3), Prunella vulgaris (4), P. laciniata (5) und Sherardia arvensis (5).

Weisse Quarzsteinchen, graue und ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 5 (italienisch): Trifolium pratense (2), Tr. repens (5), Tr. striatum (5), Plantago lanceolata (3—2), Galium Mollugo (4), Daucus Carota (5) und Vicia angustifolia (5).

Dunkelgraue Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (italienisch): Helminthia echioides (2), Galium Mollugo (2), Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (5), Medicago sativa (3), M. lupulina (4), Verbena officinalis (4), Phleum pratense (5), Malva silvestris (5), Crepis setosa (5), Sherardia arvensis (5), Silene dichotoma (5) und Prunella vulgaris (5).

Graugelbliche Kalksteinchen.

Probe 7 (italienisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium pratense (2), Setaria viridis (3—2), Rumex crispus (3—2), Medicago sativa (5), Anthemis arvensis (5), Polygonum lapathifolium (5) und Myosotis arvensis (5).

Milchquarzkörnchen, ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 8 (italienisch): Trifolium pratense (2), Tr. repens (4), Plantago lanceolata (3—2), Medicago sativa (3), M. lupulina (4—3) Helminthia echioides (4), Rumex crispus (5) und Setaria viridis (5).

Weisse Quarzsteinchen, dunkelgraue Kalkstückchen.

Probe 9 (italienisch): Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (2), Plantago lanceolata (2—1), Silene dichotoma (3—2), Prunella vulgaris (3—2), Setaria viridis (3), Medicago sativa (5), Melilotus albus (5) und Galium Mollugo (5).

Weisse und etwas rötliche Quarzkörnchen, Kalksteinchen und graue Erdbröckchen.

Probe 10 (italienisch): Galium Mollugo (2—1), Medicago lupulina (2—1), M. sativa (3), Plantago lanceolata (2—1), Trifolium pratense (2), Tr. repens (3—2), Tr. hybridum (5), Prunella vulgaris (2), Daucus Carota (3—2), Helminthia echioides (3—2), Rumex crispus (3), Sherardia arvensis (3), Picris stricta (4—3), Silene vulgaris (4—3), Lolium perenne (4) und Setaria viridis (4).

Graugrünliche und grünliche Steinchen, ziegelrote Steinchen, Milchquarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 11 (italienisch): Plantago lanceolata (2—1), Trifolium pratense (2), Tr. arvense (4), Tr. repens (5), Tr. hybridum (5), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (3), Prunella vulgaris (3—2) Galium Mollugo (3), Helminthia echioides (3), Salvia Verbenaca (4—3), Rumex crispus (4), Phalaris paradoxa (4), Lolium perenne (5) und Verbena officinalis (5).

Graue Kalksteinchen, rötliche bis ziegelrote Steinchen, graubraune Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 12 (italienisch): Galium Mollugo (2—1), Plantago lanceolata (2), Trifolium repens (2), Tr. pratense (2), Tr. procumbens (3), Medicago lupulina, grünliche Körner (2), M. sativa (3—2), Prunella vulgaris (2), Helminthia echioides (3—2), Sherardia arvensis (3—2), Lolium perenne (3), Daucus Carota (3), Setaria viridis (4—3), Cichorium Intybus (4—3), Anagallis arvensis (4—3), Silene vulgaris (4), Sinapis arvensis (4), Stachys annuus (5) und Euphorbia exigua (5).

Graue, graugrünliche und ziegelrote Steinchen, Quarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 13 (französisch): Plantago lanceolata (2—1), Galium Mollugo (2—1), Daucus Carota (2—1), Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (2—1), Prunella vulgaris (2), P. laciniata (4), Verbena officinalis (2), Medicago lupulina (2), M. sativa (3), Polygonum aviculare (3), Helminthia echioides (4—3), Crepis virens (4), Rapistrum rugosum (5), Malva silvestris (5), Chenopodium album (5), Sinapis arvensis (5) und Setaria glauca, entspelzt (5).

Claviceps purpurea (5).

Weisse und gelbrötliche Quarzkörnchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen, graue Erdbröckchen.

Probe 14 (französisch): Rumex crispus (2—1), Daucus Carota (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Galium Mollugo (2—1), Trifolium pratense (2), Tr. repens (3—2), Prunella vulgaris (2), Medicago lupulina (3—2), M. sativa (3), Verbena officinalis (3—2), Melandrium album (3), Silene vulgaris (4), Lolium perenne (4), Geranium pusillum (4), Solanum Dulcamara (4), Polygonum aviculare (4), Althaea hirsuta (5) und Lathyrus Aphaca, Bruchstück (5).

Claviceps purpurea (5).

Milchquarzkörnchen, schwarze und ziegelrote Steinchen, hellgraue Kalkstückchen, braungraue Erdbröckchen.

Probe 15 (französisch): Plantago lanceolata (2), Trifolium repens (2), Tr. pratense (3—2), Medicago lupulina (2), M. sativa (3—2), Daucus Carota (3), Prunella vulgaris (3), Verbena officinalis (4), Helminthia echioides (5), Lolium perenne (5), Melampyrum sp. (5) und Dipsacus sp. (5).

Claviceps purpurea (5).

Weisse und gelbliche Quarzkörnchen, grauschwarze Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 16 (französisch): Daucus Carota (2—1), Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Tr. repens (3—2), Medicago lupulina (2), M. sativa (3), Prunella vulgaris (3—2), P. laciniata (4), Galium Mollugo (3), Lolium perenne (3), Cichorium Intybus (3), Silene vulgaris (4—3), Verbena officinalis (4), Petroselinum segetum, unreif (5), Atriplex hastatum (5), Torilis arvensis (5), Rumex crispus (5), Sherardia arvensis (5) und Viola tricolor (5).

Claviceps purpurea (4).

Ziemlich abgerundete Quarzkörnchen, kantige, hellgraue Kalksteinchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 17 (französisch): Plantago lanceolata (2—1), Galium Mollugo (2—1), Daucus Carota (2—1), Verbena officinalis (2—1), Rumex crispus (2), Trifolium repens (2), Tr. pratense (2), Medicago sativa (2), M. lupulina (3—2), Prunella vulgaris (3—2), Helminthia echioides (3), Polygonum aviculare (4), Holcus lanatus (5) und Lathyrus Aphaca (5).

Ziemlich stark abgerundete Quarzkörnchen, graue Kalksteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 18 (französisch): Trifolium pratense (2), Galium Mollugo (2), Plantago lanceolata (3—2) und Teucrium Botrys (5).

Probe 19 (französisch): Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (3), Tr. incarnatum (4), Plantago lanceolata (2—1), Prunella vulgaris (2), Galium Mollugo (3—2), Verbena officinalis (3—2), Sherardia arvensis (4), Medicago sativa (4), Cichorium Intybus (4), Lolium perenne (5), Centaurea Jacea (5), Setaria glauca (5) und Rumex crispus (5).

Probe 20 (französisch): Galium Mollugo (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Prunella vulgaris (2), Trifolium pratense (2), Tr. repens (5), Verbena officinalis (3—2), Medicago lupulina (3), Daucus Carota (5), Cichorium Intybus (5) und Sherardia arvensis (5).

Quarzkörnchen, rotbraune und ziegelrote Steinchen.

Probe 21 (französisch): Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (5), Tr. arvense (5), Medicago lupulina (2), M. sativa (5), Plantago lanceolata (2), Daucus Carota (3—2), Prunella vulgaris (3), Silene vulgaris (3), Sherardia arvensis (3), Petroselinum segetum (3), Galium Mollugo (4—3), Verbena officinalis (4—3), Melilotus albus (4), Rumex crispus (4) und Teucrium Botrys (5).

Probe 22 (französisch): Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (2), Medicago lupulina (3), M. sativa (4), Lolium perenne (4—3) und Rumex crispus (5).

Quarzkörnchen, gelbliche und rötliche Steinchen von muscheligem Bruch, ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 23 (französisch): Trifolium pratense (2), Tr. repens (3), Medicago lupulina (2), M. sativa (4), Plantago lanceolata (2), Galium Mollugo (3—2), Daucus Carota (3), Silene vulgaris (3), Sherardia arvensis (4—3), Petroselinum segetum (4), Rumex crispus (4), Carduus nutans (5), Dactylis glomerata (5), Cichorium Intybus (5), Malva silvestris (5), Prunella vulgaris (5) und Spergula arvensis (5).

Claviceps purpurea (4).

Hellgraue Kalksteinchen, braune, etwas poröse Steinchen.

Probe 24 (tschechoslovakisch): Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (3), Plantago lanceolata (2), Medicago sativa (3), M. lupulina (5), Prunella vulgaris (3), Galium Mollugo (3), Coronilla varia (4), Lapsana communis (5), Centaurea Jacea (5) und Setaria viridis (5).

Milchquarzkörnchen, Quarzsteinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 25 (schweizerisch): Plantago lanceolata (2—1), P. major (5), Trifolium pratense (2—1), Tr. repens (3), Tr. hybridum (4), Medicago sativa (2), M. lupulina (4), Silene vulgaris (2), Verbena officinalis (3—2), Phleum pratense (3—2), Galium Mollugo (3), Picris hieracioides (3), Daucus Carota (3), Prunella vulgaris (3) und Cichorium Intybus (3).

Graue Kalksteinchen, dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 26 (schweizerisch): Prunella vulgaris (2—1), Plantago lanceolata (2—1), Galium Mollugo (2—1), Daucus Carota (2—1), Trifolium repens (2), Tr. pratense (2), Tr. arvense (3—2), Tr. hybridum (3), Silene vulgaris (3—2), Lolium perenne (3—2), Medicago sativa (3), M. lupulina (3), Picris hieracioides (3), Rumex crispus (4—3), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Centaurea Jacea (4), Cichorium Intybus (5), Taraxacum officinale (5), Verbena officinalis (5), Crepis tectorum (5), Vicia hirsuta (5), Melandrium dioecum (5) und Aethusa Cynapium (5).

Claviceps purpurea (5).

Braune und graubraune Kalksteinchen, Quarzkörnchen und grünliche Steinchen.

Probe 27 (ungarisch): Verbena officinalis (2—1), Plantago lanceolata (2—1), P. major (2), Daucus Carota (2—1), Euphrasia Odontites (2), Setaria viridis (2), S. glauca (4—3), Trifolium pratense (2), Tr. dubium (3—2), Tr. repens (3), Cichorium Intybus (2), Ambrosia artemisiaefolia (3—2), Picris hieracioides (3—2), Rumex Acetosella (3), Prunella vulgaris (3), Centaurea pannonica (3), Polygonum aviculare (4—3), Cuscuta Trifolii (4—3), Senecio erraticus (= S. barbaraeifolius Wimmer & Grab.) (4—3), Foeniculum vulgare (4), Galium Mollugo (4), Chenopodium hybridum (4), Cerastium caespitosum (4), Melandrium dioecum (5), Silene vulgaris (5), Triticum aestivum (5), Anthemis arvensis (5), Panicum sanguinale (5) und Verbascum Blattaria (5).

Graue, sandige Erdbröckchen, ziegelrote Steinchen.

Probe 28 (Siebenbürger): Galium Mollugo (2—1), Prunella vulgaris (2—1), Trifolium pratense (2), Tr. repens (2), Plantago lanceolata (2), Setaria viridis (2), Cichorium Intybus (3—2), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (5), Panicum Crus galli (3—2), Daucus Carota (3), Rumex crispus (3), Lythrum Hyssopifolia (5—4), Poa trivialis (5), Atriplex patulum (5), Anthemis arvensis (5) und Centaurea pannonica (5).

Graugrünliche, glimmerhaltige Steinchen, Quarzkörnchen und graue Erdbröckchen.

Für je einen Hornschotenkleeposten schweizerischer und italienischer Provenienz, die von STEBLER & VOLKART im Jahre 1912 zur Durchführung eines Anbauversuches verwendet wurden, stellte letzterer das Vorhandensein folgender, der Menge nach geordneter Unkrautsamen fest.

Probe 1 (schweizerisch): Centaurea Jacea, Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Pieris hieracioides, Pimpinella major, Rumex obtusifolius, Prunella vulgaris, Daucus Carota, Trifolium repens, Carex verna und Sinapis arvensis.

Probe 2 (italienisch): Trifolium pratense, Medicago lupulina, M. sativa, Plantago lanceolata, Silene vulgaris, Trifolium repens, Galium Mollugo, Chrysanthemum Leucanthemum, Crepis setosa, Prunella vulgaris und Trifolium procumbens.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 124; No. 36, Vol. 10, S. 621/622 und No. 103, S. 13. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 10, S. 620/623].

8. Lotus uliginosus Schkuhr. Sumpfschotenklee.

Im Gegensatz zum gemeinen Schotenklee liebt der Sumpfschotenklee nasse, lockere, sumpfige Böden. Er bildet unterirdische Ausläufer, ist sehr ausdauernd, liefert ein von den Tieren gerne gefressenes Futter und findet besonders in Samenmischungen für Anlagen von Dauerwiesen und Dauerweiden auf sehr feuchten, stark humosen oder moorigen Böden Verwendung.

Der Samen des Sumpfschotenklees wird oft als Nebenprodukt aus Hafer gewonnen, der auf Böden gewachsen ist, wo diese Kleeart als Unkraut auftritt. Das Handelssaatgut stammt vorwiegend aus Norddeutschland, Italien und Frankreich. Die norddeutschen Herkünfte enthalten als Verunreinigung besonders Samen von *Rumex Acetosella, Trifolium repens, Tr. hybridum, Tr. pratense, Tr. procumbens, Phleum pratense , Plantago lanceolata, Holcus lanatus, Anthoxanthum odo-*

ratum, Cynosurus cristatus, Prunella vulgaris, Molinia coerulea, Arnoseris minima, Achillea Ptarmica, Euphrasia officinalis, Stellaria graminea, Eleocharis palustris, Ranunculus sceleratus etc. Charakteristisch für Saatgut italienischer und französischer Provenienz ist vor allem das Vorkommen von Samen des Wurmsalates (*Helminthia echioides*), der sehr oft in den mittäglichen, nie aber in den deutschen Saaten anzutreffen ist.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des Sumpfschotenklees seien hier nachstehende Untersuchungsergebnisse angeführt.

Probe 1 (norddeutsch): Trifolium repens (2—1), Tr. procumbens (3), Tr. hybridum (4—3), Tr. pratense (4), Rumex Acetosella (2—1), R. crispus (5), Galium Mollugo (2), Phleum pratense (2), Holcus lanatus, enthülst (3—2), Anthoxanthum odoratum (3—2), Lotus corniculatus (3), Plantago lanceolata (3), P. major (5), Prunella vulgaris (3), Spergula arvensis (3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Stellaria graminea (4—3), Cerastium caespitosum (4—3), Poa annua (4), P. trivialis (5), Sinapis arvensis (4), Eleocharis palustris (4), Senecio aquaticus (4), Cynosurus cristatus (5), Medicago lupulina (5), Arnoseris minima (5), Veronica Chamaedrys (5), Myosotis arvensis (5) und Polygonum aviculare (5).

Probe 2 (norddeutsch): Trifolium repens (2—1), Tr. pratense (4), Tr. procumbens (4), Tr. hybridum (5), Rumex Acetosella (2—1), Phleum pratense (3), Galium Mollugo (3), Plantago lanceolata (4), P. major (5), Cerastium caespitosum (4), Potentilla erecta (4), Polygonum aviculare (5), Chrysanthemum maritimum (5), Stellaria graminea (5) und Arnoseris minima (5).

Probe 3 (norddeutsch): Trifolium repens (2—1), Tr. procumbens (4), Galium Mollugo (2), Glyceria plicata (3—2), Prunella vulgaris (3), Holcus lanatus, enthülst (3), Vulpia bromoides (3), Ranunculus Flammula (3), Lolium perenne (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Bromus erectus (4), Lotus corniculatus (5), Medicago hispida (5) und Leontodon sp. (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 4 (norddeutsch): Trifolium repens (1), Tr. pratense (3), Tr. hybridum (3), Tr. procumbens (3), Rumex Acetosella (2), Lotus corniculatus (2), Phleum pratense (2), Anthoxanthum odoratum (3—2), Plantago lanceolata (4—3), Galium Mollugo (4—3), Spergula arvensis (4), Prunella vulgaris (5) und Holcus lanatus, enthülst (5).

Schwarzes Steinchen.

Probe 5 (norddeutsch): Trifolium repens (1), Tr. procumbens (3—2), Rumex Acetosella (2—1), Galium Mollugo (2), Plantago lanceolata (3—2), P. major (3), Phleum pratense (3—2), Cerastium glomeratum (3—2), C. caespitosum (4—3), Potentilla erecta (3), Lotus corniculatus (3), Holcus lanatus, entklappt (3), Veronica Chamaedrys (3), Anthoxanthum odoratum (3), Chrysanthemum maritimum (3), Carex fusca (3), Myosotis arvensis (3), Poa trivialis (4—3), P. annua (5), Achillea millefolium (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Ornithopus sativus (4—3), Spergula arvensis (4), Eleocharis palustris (4), Polygonum aviculare (4), Stellaria graminea (4), Festuca ovina capillata (5), Molinia coerulea (5), Cynosurus cristatus (5), Arnoseris minima (5), Cardamine pratensis (5), Anthemis arvensis (5), Senecio aquaticus (5), Viola tricolor (5), Medicago lupulina (5) und Sisymbrium officinale (5).

Stark abgerundete Milchquarzkörnchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 127/28 und No. 36, Vol. 10, S. 624. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 10, S. 623/25].

9. Anthyllis Vulneraria L. Wundklee.

Im Feldfutterbau findet der Wundklee nur selten und nur dort bisweilen Verwendung, wo Rotklee, Weissklee und Esparsette nicht mehr gedeihen. Er ist sehr genügsam, gegen Trockenheit weitgehend unempfindlich, versamt sich leicht und eignet sich so vorzüglich zur Besamung magerer, steiniger Weideflächen und zur Neuberasung steiniger, trockener Böschungen und Schutthalden. Zu diesem Zwecke kann der Wundklee — wie die Versuche von VOLKART[1] zeigen — sonnenseits bis in die höchsten Gebirgslagen noch mit gutem Erfolg verwendet werden, auch wenn der Boden ziemlich grobdispers und kalkarm ist.

Für den Weltmarkt wird Wundkleesamen produziert in Frankreich, in der Tschechoslovakei, in Ungarn, in Polen und in geringerem Umfange auch in Italien und in Deutschland. In einem von der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich seinerzeit durchgeführten Anbauversuch mit Wundklee französischer, deutscher und österreichischer Herkunft (vgl. STEBLER Lit. No. 98, S. 25/27) erwiesen sich die beiden letztgenannten Provenienzen als winterfester und bedeutend ertragreicher. Sowohl der österreichische, als auch der deutsche Wundklee lieferten im Vergleich zum nordfranzösischen einen mehr als doppelt so hohen Ertrag. Die nähehe Herkunft des Wundkleesaatgutes lässt sich aber leider nicht immer leicht feststellen.

---

[1] VOLKART, A., Berasung von Schutthalden in Tiefland und Hochgebirge. Mitt. der schweiz. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. XIV, Zürich 1927.

Als mehr oder weniger charakteristische Leit- und Begleitarten der wichtigsten Provenienzen von Wundkleesaatgut können betrachtet werden für:

1. französische Herkünfte: *Arrhenatherum elatius, Alopecurus myosuroides, Sherardia arvensis, Geranium dissectum, G. molle, Trifolium incarnatum, Silene vulgaris, Malva silvestris, Valerianella dentata, Bunium Bulbocastanum, Torilis nodosa.*

2. mitteleuropäische Herkünfte (Deutschland, Tschechoslovakei): *Thlaspi arvense, Echium vulgare, Lapsana communis, Ranunculus repens, Anthemis arvensis, Valerianella dentata.*

3. osteuropäische Herkünfte (Ungarn, Polen): *Delphinium Consolida, Panicum miliaceum, Setaria glauca, S. italica, Lepidium campestre, Silene dichotoma, Vicia pannonica, Scleranthus annuus, Alyssum Alyssoides, Camelina sativa, Reseda lutea, Centaurea Cyanus, Coronilla varia, Carduus acanthoides, Lappula echinata.*

Unter den Verunreinigungen des Saatgutes, das zu dem oben erwähnten Anbauversuch verwendet wurde, stellte Volkart folgende, der Menge ihres Vorkommens nach geordnete Samenarten fest:

a) Nordfranzösische Provenienz: *Plantago lanceolata, Arrhenatherum elatius, Medicago lupulina, Alopecurus myosuroides, Sinapis arvensis, Daucus Carota, Melilotus albus, Sherardia arvensis, Lolium perenne, Bunium Bulbocastanum, Silene vulgaris, Rumex Acetosella, Geranium molle, Valerianella dentata, Medicago sativa, Trifolium incarnatum, Tr. pratense, Malva silvestris, Lepidium campestre, Geranium dissectum, Ranunculus repens, Centaurea Cyanus, Carduus nutans* und *Vulpia Myuros.*

b) Norddeutsche Provenienz: *Plantago lanceolata, Medicago lupulina, Lolium perenne, Arrhenatherum elatius, Trifolium pratense, Tr. hybridum, Anthemis arvensis, Brassica Napus, Rumex Acetosella, Lapsana communis, Melilotus albus, Scleranthus annuus, Galium Aparine, Trifolium repens, Polygonum Persicaria, Centaurea Cyanus, Satureia Acinos* und *Echium vulgare.*

c) Österreichische Provenienz: *Lepidium campestre, Medicago lupulina, Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Scleranthus annuus, Rumex Acetosella, Trifolium hybridum, Bromus hordeaceus, Melilotus albus, Geranium dissectum, Rumex crispus, Trifolium repens, Anthemis arvensis* und *Lotus corniculatus.*

Als weitere Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des Wundklees seien erwähnt

Probe 1 (nördliches Mitteleuropa): Plantago lanceolata (2—1), Medicago lupulina (2), Rumex Acetosella (2), R. crispus (3—2), Trifolium repens (2), Tr. pratense (2), Tr. hybridum (3), Lolium perenne (3—2), Sinapis arvensis (4—3), Agropyron repens (4), Polygonum aviculare (4), Echium vulgare (4), Ornithopus sativus (5), Secale cereale (5), Spergula arvensis (5), Anthemis arvensis (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 2 (osteuropäisch, polnisch): Medicago lupulina (2—1), Plantago lanceolata (2), Coronilla varia (2), Melilotus albus (2), Reseda lutea (2), Sinapis arvensis (2), Silene dichotoma (2), Rumex Acetosella (4—3), Trifolium pratense (4), Scleranthus annuus (4), Ranunculus sardous (4), Echium vulgare (4), Anthemis arvensis (4), Brassica Rapa campestris (5) Melandrium noctiflorum (5), Vicia angustifolia (5) und Bromus secalinus (5).

Stark abgerundete Quarzkörnchen, Kreidestückchen und schwarze Erdbröckchen.

Probe 3 (osteuropäisch, polnisch): Anthemis arvensis (2—1), Medicago lupulina (2—1), Ranunculus sardous (2—1), Trifolium pratense (2), Tr. repens (2), Tr. hybridum (4), Plantago lanceolata (2), Chenopodium album (3—2), Stellaria graminea (3), Papaver somniferum (3), Malva silvestris (3), Coronilla varia (3), Agropyron repens (4—3), Camelina Alyssum (4), Polygonum lapathifolium (4), P. aviculare (4), Vulpia bromoides (4), Brassica Rapa (4), Secale cereale (5), Agrostis Spica venti (5), Lapsana communis (5), Erodium cicutarium (5), Rumex crispus (5), Echium vulgare (5), Capsella Bursa pastoris (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Daucus Carota (5).

Kreidestückchen, graue Kalksteinchen, braune Erdbröckchen.

Probe 4 (osteuropäisch, polnisch): Medicago lupulina (2—1), Melilotus albus (2), Plantago lanceolata (2), Coronilla varia (4—3), Trifolium pratense (4), Phleum pratense (4), Melandrium noctiflorum (5), Silene dichotoma (5), Lotus corniculatus (5), Deschampsia flexuosa (5), Brassica Rapa (5), Malva silvestris (5), Scleranthus annuus (5) und Echium vulgare (5).

Rundliche Quarzkörnchen, Kreidestückchen, dunkelbraune, kompakte Steinchen.

Probe 5 (osteuropäisch): Medicago lupulina (2—1), Trifolium pratense (2), Tr. repens (3), Tr. hybridum (4), Melilotus albus (2), Plantago lanceolata (2), Echium vulgare (3—2), Anthemis arvensis (3), Sinapis arvensis (3), Rumex Acetosella (3), Silene dichotoma (4—3), Melandrium dioecum (4), Ranunculus sardous (4), Malva silvestris (5), Stellaria graminea (5), Setaria viridis (5), Festuca ovina capillata (5), Bromus secalinus (5), Coronilla varia (5), Agrostis alba (5), Poa trivialis (5), Agropyron repens (5) und Aira caryophyllea (5).

Kreidekörnchen, ziemlich stark abgerundete Quarzsteinchen, graubraune Kalksteinchen, schwarze Erdbröckchen.

Probe 6 (osteuropäisch): Plantago lanceolata (2), Melilotus albus (2), Medicago lupulina (2), M. sativa (5), Silene dichotoma (3- 2), Echium vulgare (3—2), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (5), Coronilla varia (4—3), Sinapis arvensis (4), Scleranthus annuus (4), Lolium perenne (4), Bromus secalinus (5), Satureia Acinos (5), Ranunculus sardous (5), Polygonum aviculare (5), Galium Mollugo (5) und Vicia hirsuta (5).

Kreidestückchen, Milchquarzkörnchen, graue, poröse Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 7 (osteuropäisch, polnisch): Medicago lupulina (2), Melilotus albus (2), Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (4—3), Coronilla varia (4), Melandrium dioecum (4), Sinapis arvensis (4) und Reseda lutea (5).

Graue, weissgraue und gelblich-graue Kalksteinchen, Quarzkörnchen.

Probe 8 (osteuropäisch, polnisch): Medicago lupulina (2), Plantago lanceolata (2), Melilotus albus (3—2), Coronilla varia (3), Silene vulgaris (3), Deschampsia flexuosa (4—3), Anthemis arvensis (4—3), Echium vulgare (4), Brassica Rapa campestris (4), Bromus erectus (5), Trifolium pratense (5), Ranunculus sardous (5), Vicia angustifolia (5), Poa trivialis (5), Agrostis alba (5), Reseda lutea (5), und Scleranthus annuus (5).

Stark abgerundete Quarzkörnchen, Kreidestückchen, dunkelbraune Erdbröckchen.

Probe 9 (ungarisch): Vicia hirsuta (2—1), V. lathyroides (3), V. angustifolia (5), Plantago lanceolata (2—1), Anthemis arvensis (2—1), Scleranthus annuus (2), Spergula arvensis (2), Anchusa officinalis (2), Linum usitatissimum (3—2), Trifolium incarnatum (3), Tr. repens (5), Lolium multiflorum (4), Geranium dissectum (4), Polygonum aviculare (5), Secale cereale (5), Cannabis sativa (5), Setaria glauca (5), S. italica (5), Papaver somniferum (5) und Ambrosia artemisiaefolia (5).

Claviceps purpurea (5).

Ziegelrote Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 10 (ungarisch): Plantago lanceolata (2—1), Phacelia tanacetifolia (2), Melilotus albus (2), Lotus corniculatus (2), Reseda lutea (2), Chenopodium album (3—2), Panicum miliaceum (3), Pimpinella Anisum (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Sinapis arvensis (4—3), Rumex obtusifolius (4), Secale cereale (4), Poa pratensis (5), Medicago lupulina (5), Helminthia echioides (5) und Ajuga Chamaepitys (5).

Graue und dunkelgraue, kompakte Erdbröckchen.

Probe 11 (ungarisch): Melilotus albus (2), Phacelia tanacetifolia (2), Plantago lanceolata (2), Reseda lutea (2), Lotus corniculatus (3—2), Sinapis arvensis (3), Panicum miliaceum (4—3), Medicago lupulina (4—3), Melandrium dioecum (4), Lilium perenne, entspelzt (4), Carduus nutans (4), Linum usitatissimum (5), Ajuga Chamaepitys (5), Cirsium arvense (5), Polygonum aviculare (5), Chenopodium album (5), Verbena officinalis (5), Stachus annuus (5) und Veronica hederifolia (5).

Dunkelgraue Kalksteinchen, graue und dunkelgraue, kompakte Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 81; No. 36, Vol. 10, S. 626/27 und No. 103, S. 13. Vgl. ferner [Lit. No. 98, S. 25/27 und No. 36, Vol. 10, S. 625/627].

10. Melilotus albus Desr. Bokharaklee, Weisser Steinklee, Weisser Honigklee.

Diese hochwachsende, auch in Mitteleuropa als Getreideunkraut, sowie an Bahndämmen und Strassenrändern oft anzutreffende, grobstengelige, weissblühende Kleeart kommt bei uns nur zur Bodenbefestigung, als Gründungspflanze und zur Silage-Bereitung in Frage. Sie enthält sehr viel Kumarin und wird vom Vieh verschmäht. Der Bokharaklee, auch Wunderklee, Riesen- oder ungarischer Honigklee genannt, ist meistens zweijährig, versamt sich bei günstigen klimatischen Bedingungen sehr leicht und kann dann sogar zu einem lästigen, nur schwer wieder zu vertilgenden Unkraut werden. Ausser der zweijährigen gibt es aber auch eine einjährige Form (*Melilotus albus* Desr. var. *annualis* Col.), die bei uns hin und wieder unter hoch- oder ganz fremd klingenden Namen, wie *Riesenhonigklee, Hubamklee* u. dgl. als hervorragende Neuheit mit amerikanischer Reklamefinesse im Handel angeboten und oft zu geradezu wahnwitzigen Preisen (Fr. 20.— pro kg) an den Mann gebracht wird. Die Unterscheidung des gewöhnlichen Bokharaklees von seiner einjährigen Form ist am Samen selbst nicht möglich. Nähere diesbezügliche Angaben, sowie Angaben über *Kirk's Alpha-Steinklee* finden sich bei GENTNER (Lit. No. 36, Vol. 10, S. 617/18).

Das im Handel kursierende Saatgut von *Melilotus albus* stammt teils aus Nordamerika (besonders aus Canada), teils aus Europa, besonders aus Osteuropa. Nach F. T. WAHLEN wird in Canada Saatgut von *Melilotus albus* sowohl im Osten (Ontario), als auch im Westen (Manitoba und Saskatchewan) gewonnen. Als typisch für westcanadische Saaten bezeichnet WAHLEN (Lit. No. 109) einige in den ostcanadischen fehlende oder nur vereinzelt vorkommende Arten, wie *Axyris amarantoides, Brassica juncea, Salsola Kali, Helianthus Maximiliani* etc. Im grossen und ganzen ist die Unkrautflora des in Canada produzierten Bokharaklees von ganz ähnlicher Zusammensetzung wie diejenige der canadischen Luzerne und des canadischen Rotklees. Sie umfasst ausser einer Anzahl Arten, die auch für den kontinentalen Teil Europas charakteristisch sind, wie *Setaria viridis, S. glauca, Panicum Crus galli, Echium vulgare, Lappula echinata, Amarantus retroflexus* usw., auch noch eine Anzahl typisch amerikanischer Arten, wie *Panicum capillare, Plantago Rugelii, Iva xanthifolia, Rudbeckia hirta, Ambrosia artemisiaefolia, Axyris amarantoides, Rosa arkansana, Potentilla norvegica* u. a. m.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von Bokharaklee amerikanischer und europäischer Herkunft seien nachstehende Untersuchungsergebnisse erwähnt.

Probe 1 (amerikanisch): Chenopodium album (3—2), Setaria viridis (3), Phleum pratense (5—4), Conringia orientalis (5—4), Lappula echinata (5—4) und Melandrium noctiflorum (5—4).

Probe 2 (amerikanisch): Axyris amarantoides (1), Phleum pratense (2), Dracocephalum parviflorum (3), Setaria viridis, gefleckte Samen (4) und eine nackte Grasfrucht, Caryopse (5).

Probe 3 (amerikanisch): Setaria viridis (1), Trifolium hybridum (2), Phleum pratense (3), Medicago sativa (5) und Polygonum aviculare (5).

Probe 4 (amerikanisch): Setaria viridis (1), S. glauca (5), Trifolium pratense (4—3), Tr. hybridum (5), Chenopodium album (4) und Teucrium canadense (5).

Probe 5 (amerikanisch): Axyris amarantoides (4) und Setaria viridis (5).
Graue und schwarze Steinchen, graue Erdbröckchen.

Probe 6 (osteuropäisch): Plantago lanceolata (2—1), Polygonum aviculare (2), P. lapathifolium (4—3), Poa pratensis (2), Silene gallica (2), Setaria viridis (3), Chenopodium album (3—2), Melilotus officinalis (3), Reseda lutea (3), Cardamine pratensis (4—3), Medicago sativa (4), Panicum Ischaemum (5), Anthemis arvensis (5), Alyssum Alyssoides (5) und Melandrium dioecum (5).
Claviceps purpurea (5).
Zum Teil stark abgerundete Quarzkörnchen, ziemlich scharfkantige, graubräunliche Kalksteinchen, Kreidestückchen und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 7 (osteuropäisch, ungarisch): Plantago lanceolata (2), Chenopodium album (2), Panicum miliaceum (3—2), P. sanguinale (4 - 3), Vicia tetrasperma (3—2), Agrostis Spica venti (3—2), A. alba (4), Rumex crispus (3), Trifolium repens (4), Cichorium Intybus (4), Medicago sativa (4), Secale cereale (5), Crepis virens (5), Alopecurus pratensis (5), Setaria italica (5), Melandrium noctiflorum (5) und Amarantus retroflexus (5).
Claviceps purpurea (5).
Quarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 109, S. 38/41. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 10, S. 616/620].

11. Onobrychis viciifolia Scop. Esparsette (Türkenklee).

In Mitteleuropa ist die Esparsette die wichtigste Futterpflanze der warmen, trockenen, kalkhaltigen Böden mit durchlässigem Untergrund. Sie stellt viel geringere Ansprüche an den Nährstoffgehalt des Bodens als Rotklee und Luzerne, liefert dafür aber auch kleinere Erträge eines an sich vorzüglichen Futters.

Bei der kultivierten Esparsette (*Onobrychis viciifolia* Scop. ssp. *sativa* [Lam.] Thellung) unterscheidet man im Handel drei Formen:

1. die gewöhnliche oder einschürige Esparsette, die nach dem ersten Schnitt langsam nachwächst und im zweiten nur vereinzelt blüht;

2. die doppel- oder zweischürige Esparsette (*Sainfoin double*), die aus Nordfrankreich stammt, nach dem ersten Schnitt viel rascher nachwächst als die gewöhnliche Esparsette und auch im zweiten zur vollen Blüte gelangt;

3. die transkaukasische Esparsette (*Onobrychis viciifolia* Scop. ssp. *persica*), die bei uns auch im dritten Schnitt noch blüht.[1]

Hauptproduktionsgebiete von Esparsettesaatgut für den Weltmarkt sind Frankreich, Osteuropa (Slovakei, Polen, Ungarn, Südrussland) und, heute jedoch in geringerem Masse als früher, Mitteleuropa (Mähren, Süddeutschland).

Gezüchtet wird Esparsette schon seit langem in der *Schweiz* (Mont-Calme, Lausanne) und in *Deutschland*, in neuerer Zeit besonders auch in *Russland* und in *Ungarn*. Im Gegensatz zu den sonst in Europa gezüchteten Formen gehören die neuzeitlichen osteuropäischen Zuchten der mehrschürigen, transkaukasischen Esparsette (ssp. *persica*) an. Sie zeichnen sich aus durch hohle Stengel, rasche Entwicklung und verhältnismässig hohen Ertrag an Pflanzenmasse, stellen geringe Ansprüche an den Boden und sind nach Chmelar und Mostovoj (Lit. No. 36, Vol. 10, S. 630) sehr widerstandsfähig gegen Trockenheit, Kälte, Krankheiten und Insektenschäden.

Wie die Ergebnisse zahlreicher, besonders von Stebler und Volkart (Lit. No. 1, Bd. 1, S. 166/67) durchgeführter, vergleichender Anbauversuche zeigen, weichen die verschiedenen Esparsette-Herkünfte im Anbauwert zum Teil stark voneinander ab. In den schweizerischen Versuchen ergaben die einheimischen und die süddeutschen Herkünfte die besten Resultate. Ihnen folgten die ungarischen und die galizischen Provenienzen, dann die zweischürigen mittelfranzösischen und die mährischen, während sich die gewöhnliche einschürige, südfranzösische und die südrussische Esparsette als wenig ertragreich und anbauwürdig erwiesen.[1]

---

[1] Über die Ergebnisse eines unserer diesbezüglichen Anbauversuche siehe Landw. Jahrb. der Schweiz, 1940, S. 316/17.

Als Verunreinigungen finden sich im Saatgut der Esparsette, ausser Roggen, Gerste, Weizen, Hafer, ganzen Hülsen von *Medicago lupulina* und verschiedenen Trespenarten, fast immer auch noch Samen von *Avena fatua*, *Raphanus Raphanistrum*, Kapseln von *Papaver Rhoeas*, Schoten von *Sinapis arvensis*, Köpfe und Samen von *Centaurea Cyanus*, Samen von *Reseda lutea*, *Lithospermum arvense*, *Agrostemma Githago* und verschiedener anderer Unkräuter vor.

Trotz dieses reichlichen Unkrautbesatzes stösst die Bestimmung der Herkunft des Esparsette-Saatgutes oft auf erhebliche Schwierigkeiten, da der Einfluss des trockenen, kalkreichen Bodens auf die Zusammensetzung der Unkrautflora hier denjenigen des Klimas meist stark überwiegt. Als mehr oder weniger charakteristische Kennzeichen können unserer bisherigen Erfahrung nach gelten, für Esparsette

a) osteuropäischer Herkunft: das Vorkommen von *Vogelia paniculata*, *Panicum miliaceum*, *Barbarea vulgaris*, *Bunias orientalis* und *Fagopyrum sagittatum*, sowie das Fehlen von Samen der mehr westeuropäischen Arten, wie *Alopecurus myosuroides*, *Sherardia arvensis* etc.

b) westeuropäischer Herkunft: Das Vorkommen von *Alopecurus myosuroides*, *Bunias Erucago*, *Isatis tinctoria*, *Sherardia arvensis*, *Medicago hispida*, *Caucalis daucoides*, *Scandix Pecten Veneris*, *Lathyrus Cicera*, *Crepis vesicaria* ssp. *taraxacifolia*, *C. setosa* etc., sowie das Fehlen oder ganz seltene Auftreten der Samen von *Bunias orientalis*, *Galium tricorne* und *Fagopyrum sagittatum*.

Bezeichnend für Esparsettesaatgut italienischer Herkunft ist vor allem das Vorkommen von *Hedysarum coronarium*.

In den Fällen, wo die Unkrautflora zur Bestimmung der Provenienz von Esparsette-Saatgut nicht ausreicht, erweisen sich die darin hin und wieder auftretenden Schneckengehäuse als willkommene Wegweiser. So können als wertvolle Indizien gelten, für:

1. die weniger anbauwürdige südfranzösische Esparsette die Gehäuse von *Helix acuta* Müll., *H. conspurcata* Drap. und *H. variabilis* Drap.;

2. westeuropäische Saaten nach Gentner die Gehäuse von *Helix ericetorum;*

3. osteuropäische und mährische Provenienzen Gehäuse von *Chondrula tridens* Müll. var. *galiciensis* Clessin und nach Gentner auch von *Helix ovia;*

4. süddeutsche Provenienzen Gehäuse von *Buliminus detritus* Müll. var. *radiata* Brugn.

Stebler und Volkart bemerken zu den von ihnen in Esparsette vorgefundenen und von Prof. Dr. C. Hartwich bestimmten Schneckengehäusen in Band I der »besten Futterpflanzen» (1913) folgendes:

»1. *Helix acuta* Müll. Die 12 bis 18, meist 16 mm hohen, am Grunde 5 bis 6 mm breiten Gehäuse sind weiss mit mehr oder weniger deutlichen braunen, senkrechten Streifen auf den Windungen. Die unterste Windung ist oft durch ein breites braunes Längsband ausgezeichnet, das aber auch oft ganz fehlt. Wir fanden die Gehäuse dieser Schnecke stets und oft in sehr grosser Zahl in südfranzösischer Esparsette. Sie hat eine ausgesprochen mediterrane Verbreitung.

2. *Helix variabilis* Drap. Das Verbreitungsgebiet dieser 10 bis 12 mm breiten und 7 bis 9 mm hohen, in der Zeichnung (weiss mit braunen Längsbändern) sehr veränderlichen Art ist rein mediterran (Mittelmeerküsten). Wir fanden sie nur in südfranzösischer Esparsette.

3. *Helix conspurcata* Drap. Auch dies ist eine südliche (mediterrane) Art, die wir ausschliesslich in südfranzösischem Esper fanden. Die Gehäuse sind meist 6 bis 8 mm breit und nur 3 bis 5 mm hoch mit feinen, schiefgestellten Runzeln auf der bräunlichgelben Schale, die an der untersten Windung oft ein undeutliches, braunes Längsband zeigt.

4. *Chondrula tridens* Müll. Wir fanden diese Art und zwar die var. *galiciensis* Clessin in galizischem und mährischem Esper. Ihr Verbreitungsgebiet ist aber nach Stoll[1] weit grösser. Es reicht vom Kaukasus über Südrussland, Bulgarien, Serbien, Bosnien bis an die Adria und geht durch Krain, Südtirol, Oberitalien und ganz Frankreich bis über die Pyrenäen (Catalonien, Aragon). Gegen Norden finden sich vereinzelte Stücke bis nach Mecklenburg. Das ungefähr 9 mm hohe und 4 mm breite Gehäuse ist graubraun und durch die drei Zähne im weissen Mündungsaum sehr gekennzeichnet.

---

[1] O. Stoll, Über xerothermische Relikten in der Schweizer Fauna der Wirbellosen. Festschr. der geogr.-ethnogr. Ges. in Zürich. Zürich 1901, S. 145.

5. *Buliminus detritus* Müll. Junge Exemplare der var. *radiata* Brugn. dieser Schnecke könnten von Ungeübten mit der *Helix acuta* verwechselt werden, da sie ganz die gleiche Zeichnung (senkrechte, braune verwischte Streifen) zeigen. Das Verbreitungsgebiet dieser Art ist ähnlich dem der *Chondrula tridens*. Wir fanden sie in süddeutschem Esper.»

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von Esparsettesaatgut verschiedener Herkunft seien hier nachstehende Untersuchungsergebnisse angeführt.

Probe 1 (französisch, nordfranzösisch): Trigonella foenum-graecum (2—1), Sanguisorba minor (2), Vicia tetrasperma (4), Bromus secalinus (4), B. arvensis (5), Lolium multiflorum (4), Vaccaria pyramidata (5) und Galium Aparine (5).

Probe 2 (französisch): Medicago lupulina (1), M. hispida (5), Sanguisorba minor (2—1), Galium Aparine (2), Melilotus officinalis (3—2), Bromus sterilis (3—2), Adonis autumnalis (4—3), Ranunculus acer (4—3), Lepidium campestre (4), Poa trivialis (4), Scandix Pecten Veneris (5), Chenopodium album (5), Pisum arvense (5) und Carduus nutans (5).

Probe 3 (französisch): Bromus sterilis (5), B. hordeaceus (5) und Sanguisorba minor (5).

Claviceps purpurea (5).

Hellgraues Kalksteinchen, Gehäuse von *Helix acuta*.

Probe 4 (französisch): Bromus arvensis (2), B. commutatus (2), B. sterilis (5), Lolium multiflorum (2), Crepis virens (3—2), Medicago sativa (3), Hordeum distichon (4—3), Avena sativa (4—3), A. fatua (5), Sanguisorba minor (4), Tricium aestivum (5), Arrhenatherum elatius (5), Vicia sp. (5), Geranium dissectum (5) und Silene vulgaris (5).

Quarzkörnchen, Kreidestückchen, graue Kalksteinchen und graue Erdbröckchen.

Probe 5 (französisch, »Sainfoin double«): Sanguisorba minor (2—1), Triticum aestivum (3), Medicago lupulina (4), Secale cereale (4), Vicia hirsuta (4), V. sativa (5), Bunias orientalis[1] (4), Allium sp. (4), Galium tricorne (4), Hordeum distichon (5), Lolium perenne (5), L. remotum (5), Bromus secalinus (5), Trifolium pratense (5), Cannabis sativa (5) und Agrostemma Githago (5).

Bruchstücke von Schneckengehäusen (*Helix conspurcata*), schwarzes Steinchen und graue Erdbröckchen.

---

[1] Es scheint, dass *Bunias orientalis* in neuerer Zeit auch in Frankreich eingeschleppt worden ist und sich dort eingebürgert hat. Es wäre wünschenswert, festzustellen, ob *B. orientalis* auch in akklimatisierter französischer Esparsette vorkommt oder nicht.

Probe 6 (mitteleuropäisch): Avena sativa (2—1), Bromus commutatus (2), Medicago lupulina (2), M. sativa (4), Reseda lutea (2), Cerinthe minor (4—3), Lens culinaris (4), Galium Aparine (4), Raphanus Raphanistrum (4), Euphorbia platyphyllos (4), Triticum aestivum (5), Zea Mays (5), Melampyrum arvense (5), Polygonum lapathifolium (5), Lappula echinata (5), Sinapis alba (5), Plantago lanceolata (5), Melandrium dioecum (5) und Anagallis arvensis (5).

Probe 7 (mitteleuropäisch): Avena sativa (2), Bromus commutatus (2), Reseda lutea (2), Medicago sativa (3), M. lupulina (4—3), Plantago lanceolata (3), Cerinthe minor (3), Melampyrum arvense (3), Linum perenne (4—3), Anchusa azurea (4), Triticum aestivum (4), Sanguisorba minor (4), Secale cereale (5), Lens culinaris (5), Vicia sativa (5), V. hirsuta (5), Lolium perenne (5), Setaria viridis (5) und Lappula echinata (5).

Probe 8 (mittereuropäisch, tschechisch): Trifolium pratense, z. T. vom Kelch eingeschlossen (2—1), Avena fatua (2), A. sativa (4), Medicago lupulina (2), Plantago lanceolata (3—2), Triticum aestivum (3—2), T. Spelta (5), Secale cereale (3), Hordeum distichon (3), Agropyron repens (3), Galium Aparine (4), Papaver Rhoeas (5), Bunias orientalis (5), Allium sp. (5), Cannabis sativa (5), Myosotis arvensis (5), Fagopyrum sagittatum (5) und Polygonum Convolvulus (5).

Probe 9 (mitteleuropäisch, mährisch): Secale cereale (2), Avena fatua (2), A. sativa (5), Bunias orientalis (2), Galium tricorne (3—2), Hordeum distichon (3), Triticum aestivum (4—3), Fagopyrum sagittatum (4—3), Medicago lupulina (4—3), Agropyron repens (4—3), Bromus commutatus (4), Vicia Ervilia (4), V. hirsuta (5), Rumex crispus (4), Agrostemma Githago (5) und Lithospermum arvense (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 10 (mitteleuropäisch, mährisch): Bromus commutatus (4), Adonis aestivalis (5) und Sanguisorba minor (5).

Dunkelgraues Steinchen, graubraune Erdbröckchen.

Probe 11 (mitteleuropäisch, mährisch): Sinapis arvensis (2), Bromus commutatus (2), B. hordeaceus (3), Fagopyrum sagittatum (3—2), Avena fatua (3), A. sativa (5), Triticum aestivum (4—3), Galium Mollugo (4—3), Medicago lupulina (4), Secale cereale (4), Allium vineale (4), Vicia hirsuta (4), V. villosa (5), Bunias orientalis (4), Lappula echinata (4), Agrostemma Githago (5), Centaurea Cyanus (5), Ranunculus acer (5) und Sonchus asper (5).

Probe 12 (mitteleuropäisch, mährisch): Centaurea Cyanus (2), Bunias orientalis (3—2), Medicago lupulina (3—2), Avena fatua (3), A. sativa (4), Lithospermum arvense (4—3), Allium vineale (4), Myosotis arvensis (4), Trifolium pratense (5), Fagopyrum sagittatum (5), Ranunculus sardous (5), Galium tricorne (5), Vicia hirsuta (5), Hordeum distichon (5), Bromus commutatus (5), Scleranthus annuus (5) und Satureia Acinos (5).

Probe 13 (mitteleuropäisch, mährisch): Bromus commutatus (3), Medicago lupulina (4), Ranunculus sardous (4), Hordeum distichon (4), Bunias orientalis (4), Avena sativa (5), Triticum aestivum (5), Anthemis arvensis (5) und Secale cereale (5).

Probe 14 (osteuropäisch, slovakisch): Raphanus Raphanistrum (2), Delphinium Consolida (2), Sanguisorba minor (2), Bromus commutatus (3), B. hordeaceus (5), B. sterilis (5), Secale cereale (3), Ranunculus arvensis (4—3), Avena fatua (4—3), A. sativa (5), Triticum aestivum (4—3), Hordeum distichon (4), Vicia villosa (4), V. grandiflora (4), V. pannonica (5), Sonchus asper (4), Andropogon halepensis (5), Lepidium Draba (5), Lolium perenne (5), Sinapis arvensis (5), Stachys annuus (5), Setaria glauca (5) und Polygonum Convolvulus (5).

Kompaktes Erdbröckchen.

Probe 15 (osteuropäisch, slovakisch): Sanguisorba minor (2), Raphanus Raphanistrum (3) und Hordeum distichon (4).

Braune Erdbröckchen.

Probe 16 (osteuropäisch, slovakisch): Reseda lutea (2), Raphanus Raphanistrum (2), Sanguisorba minor (2), Bromus commutatus (2), B. sterilis (3), Avena sativa (3), A. fatua (4), Vicia sativa (3), Hordeum distichon (4—3), Stachys annuus (4—3), Coriandrum sativum (4), Sonchus asper (4), Secale cereale (5), Triticum aestivum (5), Lolium multiflorum (5), Medicago sativa (5) und Agrostemma Githago (5).

Graue Erdklümpchen.

Probe 17 (osteuropäisch, slovakisch): Raphanus Raphanistrum (1), Hordeum distichon (2), Sanguisorba minor (3—2), Avena fatua (4), Bromus commutatus (5) und Ranunculus arvensis (5).

Graue und schwarze Erdklümpchen.

Probe 18 (osteuropäisch): Bromus secalinus (2—1), B. sterilis (5), Silene dichotoma (2), Avena fatua (2), Bunias orientalis (2), Medicago lupulina (3—2), Sanguisorba minor (3), Galium tricorne (4—3), Secale cereale (4—3), Trifolium pratense (4), Agrostemma Githago (4), Fagopyrum sagittatum (4), Centaurea Cyanus (4), Echium vulgare (4), Cerinthe minor (4), Lathyrus Nissolia (4), Raphanus Raphanistrum (5), Dactylis glomerata (5), Myosotis arvensis (5), Allium sp. (5), Vicia hirsuta (5) und Lappula echinata (5).

Schwarze und graue Erdklümpchen.

Probe 19 (osteuropäisch, polnisch): Bromus commutatus (2—1), B. tectorum (5), Sanguisorba minor (4), Trifolium pratense (5), Tr. hybridum (5), Medicago lupulina (5), Hordeum distichon (5), Triticum aestivum (5), Avena sativa (5) und A. fatua (5).

Probe 20 (osteuropäisch, polnisch): Secale cereale (2), Bromus commutatus (3—2), B. hordeaceus (3), Avena fatua (3), A. sativa (4), Agropyron repens (4—3), Galium tricorne (4—3), Brassica Rapa campestris (4—3), Bunias orientalis (4), Trifolium pratense (4), Anthemis arvensis (4), Hordeum distichon (5), Vicia Ervilia (5), V. villosa (5), V. pannonica (5), Triticum aestivum (5), Pisum sativum (5), Sinapis arvensis (5), Linum usitatissimum (5), Fagopyrum tataricum (5), F. sagittatum (5), Centaurea Cyanus (5), Ranunculus sardous (5) und Chenopodium album (5).

Graue, sandige Erdbröckchen.

Probe 21 (osteuropäisch, polnisch): Avena fatua (2), Fagopyrum sagittatum (3—2), Bromus commutatus (3) und Bunias orientalis (4).

Probe 22 (osteuropäisch, polnisch): Avena fatua (1), Bromus commutatus (2), B. secalinus (4), Fagopyrum sagittatum (3), Camelina microcarpa (3), Centaurea Cyanus (4), Sanguisorba minor (4), Secale cereale (4), Triticum aestivum (5), Hordeum distichon (5), Trifolium pratense (5), Galium tricorne (5) und Raphanus Raphanistrum (5).

Probe 23 (osteuropäisch, polnisch): Avena fatua (3), Alyssum Alyssoides (3), Hordeum distichon (4) und Secale cereale (5).

Probe 24 (osteuropäisch, polnisch): Avena fatua (2), Centaurea Cyanus (2), Bunias orientalis (3—2), Bromus commutatus (3), B. hordeaceus (4), Galium tricorne (3), Hordeum distichon (3), Fagopyrum sagittatum (3), F. tataricum (5), Convolvulus arvensis (3), Camelina microcarpa (3), Allium sp. (4—3), Trifolium pratense (4—3), Secale cereale (4), Triticum aestivum (4), Lens culinaris (4), Vicia hirsuta (5), Polygonum lapathifolium (4), Agropyron repens (5), Lolium temulentum (5), Medicago lupulina (5), Raphanus Raphanistrum (5) und Agrostemma Githago (5).

Kreidestückchen, graue Kalksteinchen, dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 25 (osteuropäisch): Medicago lupulina (2—1), Bromus commutatus (2—1), Anthemis arvensis (2), Bunias orientalis (2), Ranunculus acer (2), Cerastium caespitosum (3—2), Camelina microcarpa (3—2), Secale cereale (3—2), Hordeum distichon (3—2), Galium Mollugo (3), G. tricorne (3), Trifolium pratense (3), Lapsana communis (3), Allium vineale (3), Agropyron repens (4), Avena fatua (4), A. sativa (5), Agrostemma Githago (4), Delphinium Consolida (4), Silene dichotoma (4), Brassica Rapa campestris (4), Fagopyrum sagittatum (4), Triticum aestivum (5), Cannabis sativa (5), Vicia hirsuta (5), Satureia Acinos (5), Festuca ovina (5), Myosotis arvensis (5) und Centaurea Cyanus (5).

Graue Erdklümpchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 173/175; No. 92; No. 36, Vol. 10, S. 630/632 und No. 103, S. 13. Vgl. ferner [Lit. No. 36, Vol. 10, S. 628/34].

12. Hedysarum coronarium L. »Sulla», Kronenförmiger Hahnenkopf, Spanische Esparsette.

Die »Sulla», auch »lupinello», »lupinacci» oder »lupinella selvatica» (französisch: »Sainfoin d'Espagne») genannt, hat etwelche Ähnlichkeit mit der gewöhnlichen Esparsette. Wildwachsend kommt sie vor in Calabrien, Basilicata, Sizilien und Sardinien, sowie in Spanien und als Seltenheit auch in Algerien. *Hedysarum coronarium* ist sehr wärmebedürftig und äusserst frostempfindlich, weshalb sich sein Anbau als Futterpflanze auf Süd- und Mittelitalien (bis Piemont) beschränkt. Von weniger ernst zu nehmender Seite wird die »Sulla» hin und wieder auch zum Anbau in Mitteleuropa empfohlen.

Das im Handel kursierende Saatgut dieser südländischen Futterpflanze stammt in der Hauptsache aus Italien. Einen Einblick in die Zusammensetzung seiner Unkrautflora gestatten nachstehende Untersuchungsergebnisse.

Probe 1: Lolium perenne (2), Torilis nodosa (2), T. arvensis (5), Malva silvestris (2), Nigella damascena (2), Althaea hirsuta (3—2), Trifolium pratense (3—2), Medicago sativa (3—2), M. lupulina (3), Rumex crispus (3—2), Geranium dissectum (3—2), Lathyrus Aphaca (3—2), Convolvulus arvensis (3—2), Plantago lanceolata (3), Sherardia arvensis (3), Phalaris brachystachys (4—3), Ph. paradoxa (4), Melilotus officinalis (4—3), Ononis spinosa (4), Arthrolobium scorpioides (4), Brassica Rapa (4), Bromus erectus (4), Bromus sp., entspelzt (4), Linum usitatissimum (4), Scorpiurus sulcatus (4), S. subvillosus (4), Stachys germanicus (4), Helminthia echioides (5), Prunella vulgaris (5), Lotus corniculatus (5), Vicia angustifolia (5), Sinapis arvensis (5), Rapistrum orientale (5), Galium Aparine (5), Polygonum aviculare (5), Salvia sp. (5), Sanguisorba minor (5), Carex sp. (5), Valerianella eriocarpa (5), Agropyron repens (5), Dactylis glomerata (5) und Xeranthemum cylindraceum (5).

Claviceps purpurea (4).

Graue und dunkelgraue Kalksteinchen von muscheligem Bruch, Marmorstückchen, glimmerhaltige Steinchen, ziegelrote Steinchen, Bruchstücke von Schneckengehäusen und graue Erdklümpchen.

Probe 2: Echium vulgare (2), Lolium perenne (2), Medicago sativa (3), Onobrychis sativa (3), Lathyrus Aphaca (4), Sherardia arvensis (4), Trifolium angustifolium (5—4), Tr. incarnatum (5), Tr. pratense (5), Lotus corniculatus (5) und Torilis nodosa (5).

Graue Erdklümpchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 103, S. 13.

13. Arrhenatherum elatius (L) Mert. &. Koch. Fromental oder Französisches Raigras.

Das Fromental, eines der wertvollsten Mähgräser unserer Wiesen, ist schon verschiedentlich züchterisch bearbeitet worden, so in Frankreich von VILMORIN-ANDRIEUX (Paris), in Deutschland von Ökonomierat KOFAHL (Zernickow bei Glöwen), Dr. LEMBKE (Malchow auf Poel bei Wismar) u. a., in Böhmen von Dr. HOLY (Nachzucht eines in der Schweiz wild gewachsenen Fromentales), in Schweden von der Saatzuchtanstalt Svalöf usw.

Das im Handel erhältliche Saatgut stammt in der Hauptsache aus der Dauphiné und den benachbarten Gebieten Südfrankreichs. Kleinere Mengen liefern bisweilen auch Tirol, Steiermark, Böhmen und in neuester Zeit Nordamerika.

In der Zusammensetzung seiner Unkrautflora und der sonstigen Beimengungen weist das Fromental, vor allem das südfranzösische, oft erhebliche Schwankungen auf, je nachdem es sich um Saatgut handelt, das auf Wiesen herausgeschnitten oder durch feldmässigen Anbau gewonnen wurde. Saatware von Naturwiesen enthält meist neben Unkrautsamen auch noch erhebliche Mengen Samen anderer Wiesenpflanzen. Je nach dem Prozentsatz an Fromental und an Samen anderer guter Wiesengräser unterscheidet man zwischen »*Fromental*», »*Petit Fromental*» und »*Fenasse*». Normales Saatgut von »Fromental» soll mendestens 70 % voll entwickelte Samen von *Arrhenatherum elatius* und einen Gesamtgehalt von 78% an guten Wiesengräsern (Fromental, Knaulgras, Wiesenschwingel, Goldhafer und Rispengräser) aufweisen. Fromental mit mindestens 50% reinen Samen, bezw. 60% Samen guter Wiesengräser, jedoch mit weniger als 70 % reinen Samen, bezw. 78 % Samen guter Wiesengräser, wird als »*Petit Fromental*» bezeichnet. Saatware mit weniger als 50 % Fromentalsamen, bezw. weniger als 60 % Samen guter Wiesengräser, kursiert unter dem Namen »*Fenasse*». Normale Ware von »*Fenasse*» muss mindestens 20 % Fromental und im ganzen mindestens 40 % Samen guter Wiesengräser aufweisen.

Trotz des verhältnismässig hohen Besatzes an Unkrautsamen lassen sich die europäischen Herkünfte von Fromental in der Regel nur schwer von einander unterscheiden, während genügend grosse Proben Fromental *amerikanischer Provenienz* stets Samen typisch amerikanischer Unkräuter, wie *Geranium carolinianum, Teucrium canadense* u. dgl. m. enthalten. Bezeichnend für diese Provenienz ist bis zu einem gewissen Grade auch das anscheinend stete Vorkommen von *Barbarea vulgaris* und von einer noch nicht durch Aussaat näher bestimmten *Allium* sp.

Das Fromental aus dem Tirol und aus Steiermark weist im allgemeinen den gleichen Unkrautbesatz auf wie dasjenige aus den höheren Lagen der Dauphiné. In den Versuchen von STEBLER & VOLKART zeigte sich das im Handel nur noch selten erhältliche Fromental aus dem Tirol als besonders widerstandsfähig gegen Kälte.

Das Fromental aus den wärmeren Lagen Südfrankreichs ist leicht kenntlich am Vorkommen besonders wärmebedürftiger Unkräuter, wie *Crupina vulgaris* u. dgl. m.

Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora der verschiedenen Provenienzen von Fromental-Saatgut.

Probe 1 (südfranzösisch, Reinheit 77,0%): Crepis biennis (2—1), C. vesicaria ssp. taraxacifolia (4), Onobrychis sativa (2), Dactylis glomerata (2), Trisetum flavescens (2), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Bromus sterilis (3—2), B. erectus (4), B. commutatus (4), B. hordeaceus (5), Agropyron repens (3), Holcus lanatus (3), Sonchus arvensis (4—3), S. asper (4), Poa pratensis (4—3), P. trivialis (4), Carum Carvi (4), Medicago lupulina (4), Melandrium dioecum (4), Lapsana communis (4), Festuca pratensis (4), F. rubra (5), F. ovina (5), Trifolium pratense (4), Plantago lanceolata (4), Rumex Acetosa (4), Verbena officinalis (4), Galium Mollugo (4), Picris hieracioides (4), Silene vulgaris (5—4), Myosotis arvensis (5—4), Rhinanthus Alectorolophus (5), Anthoxanthum odoratum (5), Sinapis arvensis (5), Triticum aestivum (5), Knautia arvensis (5), Avena sativa (5) und Cerastium caespitosum (5).

Probe 2 (südfranzösisch, Reinheit 79,3%): Dactylis glomerata (2—1), Agropyron repens (2), Poa pratensis (3—2), Onobrychis sativa (3), Vicia Ervilia (3), Poa nemoralis (4), Lapsana communis (4), Bromus sterilis (4), B. commutatus (4), B. erectus (4), Ranunculus arvensis (4), Sanguisorba muricata (4), Festuca pratensis (4), Silene vulgaris (4), Crepis biennis (4), Allium sp. (5), Polygonum aviculare (5), P. Persicaria (5), Plantago lanceolata (5), Vicia hirsuta (5), Carum Carvi (5), Sisymbrium officinale (5), Sinapis arvensis (5), Carduus nutans (5), Centaurea Scabiosa (5), Trifolium pratense (5) und Trisetum flavescens (5).

Probe 3 (südfranzösisch, Reinheit 93,7%): Dactylis glomerata (2—1), Poa pratensis (2), P. trivialis (4), Bromus sterilis (3), B. hordeaceus (5), B. secalinus (5), Agropyron repens (3), Festuca pratensis (4), Avena pubescens (5), A. fatua (5), Lolium perenne (5), Trisetum flavescens (5), Alopecurus pratensis (5), Ranunculus acer (5), Knautia arvensis (5) und Nardus stricta (5).

Probe 4 (südfranzösisch, Reinheit 94,7%): Dactylis glomerata (2—1), Bromus sterilis (3), B. erectus (4), B. secalinus (4), Poa pratensis (3), Trisetum flavescens (4—3), Festuca pratensis (4—3), Holcus lanatus (4), Hordeum murinum (5), Anthoxanthum odoratum (5) und Knautia arvensis (5).

Probe 5 (Tiroler, Reinheit 63,6%): Festuca pratensis (2—1), F. ovina (4), Dactylis glomerata (2—1), Bromus secalinus (2), B. erectus (3), B. commutatus (4), Viola tricolor (3—2), Trisetum flavescens (3), Secale cereale (3), Agrostemma Githago (3), Valerianella dentata (3), V. rimosa (5), Poa trivialis (4—3), Geranium dissectum (4), Trifolium pratense (4), Rumex Acetosa (4), R. obtusifolius (4), Medicago lupulina (4), M. sativa (5—4), Lapsana communis (4), Crepis biennis (4), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Sonchus asper (5), Myosotis arvensis (5), Sisymbrium officinale (5), Avena pubescens (5), Galium Aparine (5), Adonis aestivalis (5), Anthoxanthum odoratum (5), Agropyron repens (5), Chaerefolium silvestre (5), Erodium cicutarium (5), Polygonum aviculare (5), Chenopodium album (5) und Sinapis arvensis (5).

Probe 6 (Steiermark, Reinheit 72,1%): Dactylis glomerata (2—1), Festuca pratensis (2—1), F. rubra (3), Holcus lanatus (3—2), Trisetum flavescens (3), Briza media (3), Ranunculus acer (4—3), R. repens (5), Knautia arvensis (4—3), Crepis biennis (4—3), Chaerefolium silvestre (4—3), Trifolium pratense (4), Tr. procumbens (5), Avena pubescens (4), Carum Carvi (4), Agropyron repens (4), Rumex Acetosa (4), Secale cereale (4), Plantago lanceolata (4), Anthemis arvensis (4), Tragopogon orientalis (4), Medicago lupulina (4), Cynosurus cristatus (5), Bromus secalinus (5), Vicia hirsuta (5), Polygonum aviculare (5), P. Convolvulus (5), Salvia pratensis (5), Triticum aestivum (5), Rhinanthus Alectorolophus (5), Aquilegia vulgaris (5), Anthoxanthum odoratum (5) und Chenopodium album (5).

Probe 7 (Steiermark, Reinheit 69,1%): Dactylis glomerata (2—1), Holcus lanatus (3—2), Anthoxanthum odoratum (3—2), Festuca pratensis (3—2), Onobrychis sativa (3), Knautia arvensis (3), Plantago lanceolata (4—3), Brassica Rapa campestris (4—3), Avena pubescens (4), Ranunculus acer (4), Chaerefolium silvestre (4), Rumex Acetosa (4), R. Acetosella (5), Cerastium caespitosum (4), Trisetum flavescens

(4), Stellaria graminea (4), Tragopogon orientalis (4), Bromus erectus (4), Briza media (4), Cynosurus cristatus (5), Carum Carvi (5), Galium Aparine (5), Medicago lupulina (5), Vicia hirsuta (5), Ervum Ervilia (5), Salvia pratensis (5), Amarantus retroflexus (5) und Secale cereale (5).

Probe 8 (böhmisch, Reinheit 86,4%): Festuca pratensis (2—1), Bromus hordeaceus (2—1), Poa trivialis (2), Dactylis glomerata (3), Lolium perenne (4), Trifolium pratense (4), Holcus lanatus (4), Trisetum flavescens (5—4), Anthoxanthum odoratum (5), Secale cereale (5) und Centaurea Cyanus (5).

Probe 9 (amerikanisch, Reinheit 82,8%): Bromus secalinus (2—1), Lepidium campestre (2), Dactylis glomerata (3—2), Rumex Acetosella (3), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (4—3), *Barbarea vulgaris* (4), Poa trivialis (4), P. pratensis (4), Secale cereale (4), Triticum aestivum (4), Plantago lanceolata (4), *Geranium carolinianum* (4), Cardamine pratensis (5), *Teucrium canadense* (5), Carex sp. (5), Allium sp. (5), *Ambrosia artemisiaefolia* (5) und Tylenchus-Körner (4).

Probe 10 (amerikanisch, Reinheit 87,8%): Bromus secalinus (2—1), Lepidium campestre (2), Dactylis glomerata (2), Rumex Acetosella (3), R. crispus (5), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (4), Poa pratensis (4), P. trivialis (5), Plantago lanceolata (4), *Barbarea vulgaris* (5), Triticum aestivum (5) und Allium sp. (5).

Probe 11 (amerikanisch, Reinheit 88,9%): Bromus secalinus (2), Poa pratensis (3—2), Trifolium repens (3), Tr. pratense (5), Hordeum vulgare (3), *Barbarea vulgaris* (4), Dactylis glomerata (4), Allium sp. (4), *Lespedeza striata* (4), Phleum pratense (5), Triticum aestivum (5), Rumex Acetosella (5) und Lepidium campestre (5).

Vgl. ferner Lit. No. 98, S. 27/31.

14. Dactylis glomerata L. Knaulgras.

Dactylis glomerata ist eines unserer ertragreichsten ausdauernden Wiesengräser, das — rechtzeitig geerntet — ein gutes Futter liefert. Die wichtigsten Erzeugungsgebiete von Knaulgrassamen für den Weltmarkt sind zur Zeit Dänemark, Südfrankreich, Nordamerika und Neuseeland. Aber auch Deutschland, Holland, Schweden und andere europäische Staaten produzieren in manchen Jahren ansehnliche Quantitäten. Zuchten dieses wertvollen Mähgrases werden bearbeitet und vermehrt in Dänemark (Lyngby ,Tystofte), in Schweden (Svalöf),in Deutschland (von Schwietzke, Wahlsdorf

b. Jüterborg (Mark), von Kofahl, Zernikow bei Glöwen (Mark), in der Saatzuchtwirtschaft Lischow bei Neubukow, Mecklenburg, in den Saatzuchtanstalten Weihenstephan, Rastatt, Hohenheim u. a.) und in Nordamerika (St. Antony).

a) Südfranzösische Provenienz. Das südfranzösische Knaulgras ist grobkörnig, entwickelt sich rasch, blüht früh, überwintert gut und ist auch sehr widerstandsfähig gegen Krankheiten, wie Rost etc. Auf ihm zusagendem Boden in Mischungen angebaut, liefert es stets gute Erträge, hat aber den Nachteil, schnell auszureifen und strohig zu werden. In Südfrankreich wird Knaulgrassamen in der Regel nicht feldmässig angebaut, sondern auf Naturwiesen gesammelt. Diese Provenienz enthält daher meist erhebliche Mengen Samen anderer, zum Teil guter Wiesengräser, so im Mittel von 7986 an unserer Anstalt untersuchten Proben 9,7% Wiesenschwingel, 3,7% Fromental, 1,4% Goldhafer und Rispengräser und 3,4% geringwertige Gräser und Kleearten. An Unkrautsamen fehlen dieser Provenienz, wie schon STEBLER & VOLKART feststellten, selten: *Galium Mollugo, Chrysanthemum Leucanthemum, Silene vulgaris, Crepis biennis, C. vesicaria* ssp. *taraxacifolia, Picris hieracioides, Plantago lanceolata, Ranunculus acer, Carum Carvi, Chaerefolium Anthriscus, Rumex Acetosa, Valerianella dentata.* Samen südlicher Unkräuter, wie z. B. *Bupleurum rotundifolium, Iberis pinnata, Helminthia echioides, Crepis setosa, Reseda Phyteuma, Bromus squarrosus,* finden sich in südfranzösischem Knaulgras selten vor, dagegen ziemlich häufig Samen von *Bunium Bulbocastanum.*

Wie sich die Unkrautflora des Knaulgrases südfranzösischer Herkunft im allgemeinen zusammensetzt, ist aus den nachfolgenden Beispielen ersichtlich.

Probe 1 (Reinheit 82,7%): Festuca pratensis (2—1), F. rubra (5), Arrhenatherum elatius (2—1), Poa pratensis (2), Bromus erectus (3—2), Lolium perenne (3), Plantago lanceolata (3), Trisetum flavescens (3), Crepis biennis (3), Carum Carvi (3), Medicago lupulina (3), Picris hieracioides (4—3), Chrysanthemum Leucanthemum (4—3), Chaerefolium silvestre (4—3), Lapsana communis (4—3), Agropyron repens (4), Rumex Acetosa (4), R. Acetosella (5), Sinapis arvensis (4), Silene vulgaris (4), Holcus lanatus (4), Viola tricolor (5), Taraxacum officinale (5), Melilotus albus (5), Geranium Robertianum (5), G. dissectum (5), Trifolium repens (5), Valerianella dentata (5), Anthoxanthum odoratum (5), Salvia pratensis (5) und Centaurea Cyanus (5).

Probe 2 (Reinheit 73,5%): Agropyron repens (3), Lolium perenne (3), Medicago lupulina (3), Bromus commutatus (4—3), B. hordeaceus (4—3), Festuca pratensis (4—3), Arrhenatherum elatius (4—3), Rumex crispus (4—3), Carum Carvi (4—3), Sinapis alba (4), Ranunculus acer (4), Anthemis arvensis (4), Brassica Rapa campestris (5), Hordeum murinum (5), Onobrychis sativa (5) und Sanguisorba minor (5).

Probe 3 (Reinheit 79,7%): Lolium multiflorum (2), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Ch. maritimum (4), Festuca pratensis (3), F. rubra (4), Bromus erectus (3), B. arvensis (4—3), Agropyron repens (3) Holcus lanatus (3), Carum Carvi (3), Picris hieracioides (3), Trifolium pratense (3), Tr. arvense (5), Tr. repens (5), Crepis biennis (3), C. vesicaria ssp. taraxacifolia (5), Plantago lanceolata (3), Lapsana communis (3), Rumex Acetosa (3), R. Acetosella (4—3), Galium Mollugo (3), Anthoxanthum odoratum (4—3), Poa pratensis (4—3), Trisetum flavescens (4—3), Arrhenatherum elatius (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Silene vulgaris (4—3), Myosotis arvensis (4), Medicago lupulina (4), Geranium pusillum (4), Sonchus asper (4), Ranunculus acer (5), Cardamine pratensis (5), Viola tricolor (5), Valerianella dentata (5), Bunium Bulbocastanum (5) und Chenopodium album (5).

b) Dänische Provenienz. Das Knaulgras dänischer Herkunft ist im Ertrag, in der Winterfestigkeit und in der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten dem südfranzösischen ebenbürtig. Es kursiert im Handel fast immer in guter Qualität und wird deshalb in neuerer Zeit vielfach der südfranzösischen Saatware vorgezogen. Für seine Unkrautflora ist einigermassen charakteristisch die verhältnismässig geringe Artenzahl und das oft starke Vorherrschen von *Lolium perenne, Agropyron repens* und *Poa trivialis,* Merkmale, die aber oft auch andern Provenienzen, so besonders den schwedischen und den norddeutschen Saaten, zukommen.

Über die Beschaffenheit der Unkrautflora des Knaulgrases dänischer und schwedischer Provenienz orientieren folgende Beispiele.

Probe 1 (dänisch): Lolium perenne (3), Medicago lupulina (3), Agropyron repens (3), Bromus hordeaceus (4—3), B. japonicus (4—3), Ranunculus acer (4), R. sardous (5), Centaurea Cyanus (4), Polygonum Persicaria (4), Chenopodium album (4), Chrysanthemum maritimum (5), Anthemis arvensis (5), Trifolium pratense (5), Sinapis arvensis (5), Plantago lanceolata (5) und Carum Carvi (5).

Probe 2 (dänisch): Bromus hordeaceus (2), Plantago lanceolata (2), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (4—3), Tr. repens (4—3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (5), Lolium perenne & L. multiflorum (3), Holcus lanatus (4—3), Poa trivialis (4—3), Phleum pratense (4—3), Melandrium dioecum (4—3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Ranunculus acer (4), R. repens (4), Medicago lupulina (4), Lotus corniculatus (4), Chenopodium album (4), Sherardia arvensis (4), Anthemis arvensis (4), Myosotis arvensis (4), Vicia hirsuta (4), Geranium molle (5), Sonchus arvensis (5), Cirsium arvense (5), Viola tricolor (5), Prunella vulgaris (5) und Anagallis arvensis (5).

Probe 3 (dänisch): Lolium perenne & L. multiflorum (3—2), Agropyron repens (3), Chrysanthemum maritimum (4), Festuca rubra (5), Trifolium pratense (5), Medicago lupulina (5), Plantago lanceolata (5) und Blattstücke von Cirsium arvense, mit Stacheln.

Probe 4 (schwedisch): Lolium perenne & L. multiflorum (3), Agropyron repens (4—3), Festuca pratensis (4), Bromus hordeaceus (4), Rumex crispus (4), Trifolium arvense (5), Anthemis arvensis (5) und Lotus corniculatus (5).

Probe 5 (schwedisch): Lolium perenne & L. multiflorum (2), Rumex crispus (3), Bromus arvensis (3), Agropyron repens (3), Trifolium hybridum (4—3), Tr. pratense (4), Tr. repens (5), Centaurea Scabiosa (5), Melandrium album (5), Anthemis arvensis (5), Sinapis arvensis (5), Cirsium arvense (5), Bromus hordeaceus (5) und Lapsana communis (5).

c) Amerikanische Provenienz. Das amerikanische Knaulgras (aus Kentucky, Indiana und West-Virginia) blüht etwas später als das südfranzösische und wird daher nicht so leicht überständig und hart. Als charakteristische Unkräuter finden sich im Saatgut dieser Provenienz stets mehr oder weniger zahlreich Samen oder Früchte von *Lepidium virginicum, Plantago aristata, Carex cephalophora, Panicum dichotomum* u. dgl. m. vor. Auch starkes Auftreten von *Poa pratensis* ist für diese Provenienz bezeichnend.

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora des Knaulgrases amerikanischer Herkunft geben nachstehende Beispiele einigermassen Aufschluss.

Probe 1: Plantago lanceolata (3—2), P. aristata (4), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Lepidium Draba (3), L. virginicum (4), Bromus hordeaceus (4—3), B. arvensis (4), Trifolium pratense (4), Tr. hybridum (4), Barbarea vulgaris (4), Anthemis arvensis (4), Carex cephalophora (4), Agrostis alba (5) und Allium sp. (5).

Probe 2: Plantago lanceolata (3—2), P. aristata (4—3), Lepidium virginicum (3), L. campestre (5), Rumex Acetosella (3), R. obtusifolius (4—3), Barbarea vulgaris (3), Poa pratensis (4—3), Bromus hordeaceus (4), Trifolium pratense (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Lolium perenne (5), Medicago sativa (5), Carex cephalophora (5), Chenopodium album (5) und Melilotus officinalis (5).

Probe 3: Bromus hordeaceus (4—3), B. japonicus (5), Lepidium virginicum (4—3), Festuca pratensis (4—3), Carex cephalophora (4—3), Trifolium pratense (4), Galium Mollugo (5), Cichorium Intybus (5), Torilis Anthriscus (5), Rumex obtusifolius (5), Panicum dichotomum (5) und Melilotus officinalis (5).

d) Neuseeländische Provenienz. Das neuseeländische Knaulgras entwickelt sich langsam und blieb in den Versuchen von Stebler & Volkart im Ertrag stets hinter der französischen Saat zurück. Es wird in Mischungen sehr leicht von den Kleearten und den übrigen Gräsern unterdrückt. Auch in den Versuchen von Roemer[1] ergab die neuseeländische Provenienz die niedrigsten Erträge. Im Saatgut dieser Herkunft finden sich selten ausgesprochen australische Unkräuter, wie *Sporobolus indicus, Danthonia pilosa, D. semiannularis* u. dgl., dagegen sind fast immer stark vertreten *Holcus lanatus, Lolium perenne, Bromus hordeaceus, B. commutatus, Hypochoeris radicata* (besonders in Saaten der Südinsel), *Crepis virens* u. a. m. Auf dem europäischen Saatenmarkt erscheint diese Provenienz nur noch selten.

e) Deutsche Provenienz. Die Unkrautflora des deutschen Knaulgrases ist je nach Herkunft sehr verschieden. Bei der in Mitteldeutschland gesammelten, in jeder Beziehung minderwertigen Saatware, setzt sie sich vornehmlich aus Samen von Waldpflanzen zusammen, wie *Deschampsia caespitosa, D. flexuosa, Milium effusum, Holcus lanatus, Festuca heterophylla, F. gigantea, F. ovina, Brachypodium pinnatum, B. silvaticum*, verschiedene *Carex*-Arten, *Luzula silvatica, L. pilosa, Poa nemoralis* u. a. m.

Andere deutsche Saaten dagegen, wie das meist sehr schöne märkische und das hessische Knaulgras, enthalten als Beimengungen nur Samen von mitteleuropäischen Acker- und Wiesenunkräutern, so von *Plantago lanceolata, Rumex Acetosella, Anthemis arvensis, Bromus hordeaceus, Ranunculus repens, Crepis tectorum* und daneben oft ziemlich viel *Lolium perenne.* In der Regel finden sich in diesen Provenienzen auch Samen von Hopfenklee, Rotklee und Wiesenschwingel. Das Saatgut dieser Herkünfte lässt sich nur selten mit ausreichender Sicherheit von demjenigen der übrigen deutschen und der schwedischen Provenienzen unterscheiden.

---

[1] Roemer, Th.: Steigerung der Wiesenerträge durch Auswahl des Saatgutes. Flugblatt der D. L. G. No. 59, 1921 (zit. nach Pieper: »Das Saatgut». Verlag Paul Parey, Berlin 1930).

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von Knaulgrassaat deutscher Herkunft seien hier die Ergebnisse einiger diesbezüglicher Untersuchungen angeführt. Es fanden sich vor in

Probe 1: Bromus hordeaceus (3), B. commutatus (5), Rumex Acetosella (3), Anthemis arvensis (4- 3), Agropyron repens (5), Trifolium dubium (5) und Crepis tectorum (5).

Probe 2 (Waldsaat): Deschampsia flexuosa (2), D. caespitosa (4), Festuca rubra (2), F. ovina (5), F. heterophylla (5), Poa pratensis (3), P. trivialis (5), Brachypodium pinnatum (4), Holcus lanatus (5), Geum urbanum (5) und Carex sp. (5).

Probe 3: Rumex Acetosella (3), Trifolium pratense (3), Tr. repens (5), Veronica serpyllifolia (4—3), Rumex crispus (4), Plantago lanceolata (5), Brassica Rapa campestris (4), Vicia tetrasperma (4), V. hirsuta (4), V. villosa ssp. dasycarpa (5), Agropyron repens (4), Lolium multiflorum (4), Bromus hordeaceus (4), Anthemis arvensis (4), Holcus lanatus (5), Poa trivialis (5), Festuca pratensis (5), Anthoxanthum odoratum (5), Medicago lupulina (5), Onobrychis sativa (5), Ranunculus repens (5) und Arnoseris minima (5).

f) Holländische Provenienz. Das holländische Knaulgras ist meist von dunkler, eher unansehnlicher Farbe und zudem gekennzeichnet durch das Vorkommen von Samen einer grossblütigen Abart des Rotschwingels und des Rohrglanzgrases. Es enthält in der Regel auch viel *Lolium perenne* und *Festuca pratensis,* ferner Samen von *Agropyron repens* und von *Alopecurus myosuroides.* Im übrigen stimmt sein Unkrautbesatz weitgehend mit demjenigen der deutschen Provenienz überein.

g) Schweizerische Provenienz. Das Knaulgras schweizerischer Herkunft weist eine ähnliche Unkrautflora auf wie das südfranzösische, ist jedoch stets frei von südlichen Unkrautsamen.

h) Tiroler Provenienz. Das Knaulgras aus dem Tirol, das früher hin und wieder im Handel kursierte, zeichnet sich aus durch dunklere Farbe und durch die violett angehauchten Samen des als Beimengung vorkommenden Wiesenschwingels.

i) Ungarische Provenienz. Das ungarische Knaulgras ist in der Regel feinkörnig und enthält stets Samen wärmeliebender Arten, wie *Panicum miliaceum, Vulpia Myuros, Scleranthus annuus, Vicia lathyroides, Setaria glauca* u. a. m.

Das Untersuchungsergebnis einer aus Ungarn stammenden Probe sei hier als Beispiel für die Zusammensetzung der Unkrautflora von Knaulgras osteuropäischer Herkunft angeführt. In dieser Probe fanden sich vor:

Festuca pratensis (2—1), F. ovina (4), Bromus sterilis (2—1), B. hordeaceus (4), B. erectus (5—4), Lolium perenne (2), Lepidium campestre (3), Ajuga pyramidalis (4—3), Medicago lupulina (4), Spergula arvensis (4), Plantago lanceolata (4), Rumex Acetosella (4), R. crispus (5), Arrhenatherum elatius (5—4), Panicum miliaceum (5), Reseda lutea (5), Alyssum Alyssoides (5), Anthemis arvensis (5), Sanguisorba minor (5), Lathyrus Nissolia (5), Prunella vulgaris (5), Melandrium dioecum (5), Linum perenne (5) und Arenaria serpyllifolia (5).

k) Chilenische Provenienz. In neuerer Zeit erscheint ab und zu auch chilenisches Knaulgras auf dem europäischen Markt. In einem von uns im Vergleich zu Knaulgras dänischer Provenienz durchgeführten Versuch entwickelte sich das chilenische Knaulgras im Frühjahr später als das dänische und blühte erst, als letzteres bereits verblüht hatte. Auch bildete das chilenische Knaulgras im allgemeinen stärkere Horste.

In einem andern, im Frühjahr 1939 angelegten Versuch, wo beide Knaulgrasprovenienzen in Mischung mit 30 % Rotklee (inländische Provenienz), 15 % Fromental, 10 % Wiesenschwingel, 5 % Goldhafer, 5 % Ital. Raigras und 5 % Timothe ausgesät wurden, entwickelte sich das chilenische Knaulgras ebenfalls langsamer. Setzen wir den in diesem Versuch an reinem Knaulgras geernteten Gesamtertrag des ersten und zweiten Schnittes für die dänische Herkunft mit 100 in Rechnung, so betrug er beim chilenischen Knaulgras im Jahre 1940 = 89,7 und im Jahre

1941 = 73,6. Im Ertrag des ersten Schnittes von 1942 (unmittelbar vor dem Umbruch) verhielten sich diese beiden Provenienzen wie 100:21. Das chilenische Knaulgras war alle Jahre während der ganzen Vegetationszeit von graugrüner, das dänische von hellgrüner Farbe.

Als Beispiele für die Zusammensetzung des Unkrautbesatzes von Knaulgras chilenischer Herkunft seien hier erwähnt.

Probe 1: Hypochoeris radicata (2), Bromus unioloides (3), B. hordeaceus (3), Cynosurus echinatus (3), Holcus lanatus (3), Lolium perenne (4—3), Plantago lanceolata (4), Trifolium repens (5—4), Arrhenatherum elatius (5), Cirsium lanceolatum (5), Brassica Rapa campestris (5), Sonchus asper (5), langer begrannter Same, vielleicht eine Aira sp. (5), dunkelbraun bis schwarzer, kantiger (an den Kanten etwas weissfleckiger) langer (ohne Granne 7—10 mm) begrannter Same (event. Frucht) (5).

Probe 2: Bromus unioloides (2), Hypochoeris radicata (3—2), Lolium multiflorum (3), L. perenne (5), Agropyron repens (4—3), Holcus lanatus (4), schwarzer kantiger Same, wie bei Probe 1 (4), Vulpia Myuros (5—4) und Rumex obtusifolius (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 68/69. Vgl. Lit. No. 99 a.

15. Lolium multiflorum Lam. Vielblütiges Raigras.

a. *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* (A. Br.) Volkart. Italienisches Raigras.

Das Ital. Raigras tritt in zahlreichen Formen auf, ist so raschwüchsig wie kein anderes Gras und liefert auf ihm zusagendem Boden und bei passender Düngung sehr grosse Erträge. Die Formen von *Lolium multiflorum,* von denen Saatgut im Handel erhältlich ist, lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen:

1. Annuelle Formen, die schon im Aussaatjahr schossen, um bei Frühjahrssaat bereits im Herbst, bei Herbstsaat im darauffolgenden Sommer abzusterben und

2. Ausdauernde Formen, die erst im Jahre nach der Aussaat schossen und auch den zweiten Winter mehr oder weniger gut ertragen. Hierher gehört das gewöhnliche Ital. Raigras des Handels, während das Westerwoldische und das ihm sehr nahe stehende Argentinische Raigras annuelle Formen darstellen.

Die wichtigsten Erzeugungsgebiete von Samen des Ital. Raigrases für den Weltmarkt sind: Dänemark, Irland, Schottland, Frankreich und Neuseeland, in geringerem Masse auch Italien, Ungarn und Polen; für Saatgut des Westerwolder-Raigrases besonders Holland und das Rheinland. Beide Sorten werden auch züchterisch bearbeitet, so das gewöhnliche Ital. Raigras in Deutschland, England und Dänemark, das Westerwoldische in Holland und Deutschland.

Zur näheren Charakterisierung der einzelnen Provenienzen von *Lolium multiflorum* mögen nachstehende Ausführungen und Beispiele dienen.

a) Dänische Provenienz. Bezeichnend für diese Provenienz ist namentlich das vollständige oder beinahe vollständige Fehlen von Samen des Trespenschwingels (*Vulpia bromoides*) und des starkwurzeligen Ferkelkrautes (*Hypochoeris radicata*), ferner das meist weniger starke Auftreten von Samen der weichen Trespe (*Bromus hordeaceus*) und des wolligen Honiggrases (*Holcus lanatus*), sowie das häufigere und stärkere Vorkommen von Samen der kriechenden Quecke (*Agropyron repens*), der Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis*), der Meerstrands-Wucherblume (*Chrysanthemum maritimum*), des Gelbklees (*Medicago lupulina*), des zerschlitzten Storchschnabels (*Geranium dissectum*), des Wiesenkerbels (*Chaerefolium silvestre*) u. a. m.

Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora dieser Provenienz:

Probe 1: Agropyron repens (3—2), Bromus hordeaceus (3—2), Medicago lupulina (3), Rumex Acetosella (3), Trifolium pratense (4—3), Tr. procumbens (5), Ranunculus acer (5), Lapsana communis (5), Myosotis arvensis (5), Chenopodium album (5) und Chaerefolium silvestre (5).

Probe 2: Trifolium pratense (3—2), Tr. repens (5), Ranunculus acer (5), R. sardous (5) und Geranium dissectum (5).

Probe 3: Ranunculus repens (2), Chaerophyllum temulum (2), Trifolium repens (4) und Tr. procumbens (5).

Probe 4: Ranunculus repens (2), Trifolium repens (2), Tr. procumbens (3), Geranium molle (4—3), G. dissectum (5), Chrysanthemum maritimum (4), Ch. Leucanthemum (4), Anthemis arvensis (4), Poa trivialis (4), P. pratensis (5), Holcus lanatus (5) und Crepis tectorum (5).

b) Französische Provenienz. Guten Ruf geniesst in Mitteleuropa namentlich das Ital. Raigras nordfranzösischer Herkunft.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von Saatgut französischer Provenienz seien erwähnt.

Probe 1 (Dép. Mayenne): Arrhenatherum elatius (2), Rumex Acetosella (2), Bromus hordeaceus (3—2), B. sterilis (5), Plantago lanceolata (3—2), Hypochoeris radicata (3—2), Geranium dissectum (3—2), Medicago lupulina (3—2), Crepis virens (3—2), Ranunculus repens (3), Chrysanthemum Leucanthemum (3), Trifolium repens (4—3), Tr. hybridum (5), Tr. procumbens (5), Tr. pratense (5), Myosotis arvensis (4—3), Valerianella rimosa (4—3), Viola tricolor (4—3), Silene vulgaris (4), Holcus lanatus (4), Prunella vulgaris (4), Sherardia arvensis (4), Thrincia hirta (4), Cerastium caespitosum (4), Leontodon autumnalis (4), Poa trivialis (5—4), Daucus Carota (5—4), Avena fatua (5), Sonchus asper (5), Anthoxanthum odoratum (5), Melandrium album (5), Vulpia bromoides (5), Cardamine pratensis (5) und Lepidium Draba (5).

Probe 2 (französisch): Chrysanthemum Leucanthemum (2), Cerastium caespitosum (2), Crepis virens (3), Bromus hordeaceus (3), Rumex Acetosella (3), Myosotis arvensis (4—3), Papaver Rhoeas (4—3), Holcus lanatus (4), Spergula arvensis (4), Valerianella dentata (4), Arrhenatherum elatius (5—4), Poa trivialis (5), Melandrium dioecum (5), Chenopodium polyspermum (5), Aira caryophyllea (5), Veronica polita (5), Anthemis arvensis (5) und Ranunculus repens (5).

Probe 3 (nordfranzösisch): Cerastium caespitosum (2—1), Chrysanthemum Leucanthemum (2), Plantago lanceolata (3), Rumex Acetosella (3), Papaver Rhoeas (4—3), Poa trivialis (5—4), Myosotis arvensis (5), Aira caryophyllea (5), Lapsana communis (5), Stellaria graminea (5), Sherardia arvensis (5), Crepis virens (5), Sonchus asper (5), Valerianella dentata (5), Medicago lupulina (5), Holcus lanatus (5), Trifolium agrarium (5) und Arenaria serpyllifolia (5).

Probe 4 (nordfranzösisch): Rumex Acetosella (2—1), Cerastium caespitosum (2), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Myosotis arvensis (4—3), Holcus lanatus (4—3), Bromus hordeaceus (4—3), Crepis virens (4—3), Medicago lupulina (4), Lapsana communis (4), Plantago lanceolata (4), Papaver Rhoeas (4), Capsella Bursa pastoris (5), Silene vulgaris (5), Sonchus asper (5), Aira caryophyllea (5) und Brassica Rapa campestris (5).

c) Westeuropäische Provenienz (Grossbritannien, Irland, Westfrankreich). Das in Grossbritannien und Irland gewonnene Saatgut des Ital. Raigrases enthält fast immer mehr oder weniger grosse Mengen von *Vulpia bromoides, Bromus hordeaceus, Holcus lanatus, Trifolium procumbens, Plantago lanceolata, Cynosurus cristatus, Geranium dissectum, Sherardia arvensis, Ranunculus repens, Hypochoeris radicata, Anthoxanthum odoratum* u. a. m. Diese Unkräuter kommen, wenn auch meist in geringerer Zahl, auch in *Lolium multiflorum* aus Westfrankreich vor, und so ist es oft schwer und bisweilen sogar unmöglich, diese Provenienz von der brittisch-irischen zu unterscheiden.

Zusammensetzung der Unkrautflora des Ital. Raigrases westeuropäischer Herkunft:

Probe 1 (irisch): Holcus lanatus (1), Vulpia bromoides (2), Bromus hordeaceus (3—2), Ranunculus repens (3), R. acer (4—3), Dactylis glomerata (3), Cynosurus cristatus (3), Plantago lanceolata (3), Trifolium procumbens (3), Tr. repens (5), Cerastium caespitosum (4—3), Poa annua (4—3), P. trivialis (5), Crepis virens (4—3), Prunella vulgaris (4), Hypochoeris radicata (4), Alopecurus geniculatus (4), Phleum pratense (4), Myosotis arvensis (5—4), Lapsana communis (5), Rumex Acetosella (5), R. Acetosa (5), Medicago lupulina (5), Anthoxanthum odoratum (5), Sherardia arvensis (5), Aira caryophyllea (5) und Sonchus asper (5).

Probe 2 (irisch): Holcus lanatus (1), Vulpia bromoides (2—1), Bromus hordeaceus (2—1), Ranunculus repens (2), R. acer (4), Dactylis glomerata (3), Trifolium procumbens (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Aira caryophyllea (4—3), Poa annua (4—3), P. trivialis (4), Juncus sp. (4—3), Cynosurus cristatus (4), Hypochoeris radicata (4), Myosotis arvensis (4), Geranium dissectum (5), Sherardia arvensis (5), Crepis virens (5), Potentilla reptans (5) und Arrhenatherum elatius (5).

Probe 3 (westfranzösisch): Sherardia arvensis (2—1), Medicago lupulina (3), Holcus lanatus (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Bromus sterilis (4), Trifolium procumbens (4), Leontodon hispidus (4), Geranium dissectum (4), Silene vulgaris (4), Vulpia bromoides (5), Cynosurus cristatus (5), Anthoxanthum odoratum (5), Dactylis glomerata (5), Lapsana communis (5) und Myosotis arvensis (5).

d) Neuseeländische Provenienz. Der Unkrautbesatz des Ital. Raigrases neuseeländischer Herkunft stimmt weitgehend überein mit demjenigen der irischen und schottischen. Es kommen darin in mehr oder weniger grosser Zahl namentlich vor: *Vulpia bromoides, Bromus hordeaceus, Holcus lanatus,* *Thrincia hirta, Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Trifolium dubium, Tr. procumbens, Crepis virens, Hypochoeris radicata, Alopecurus geniculatus, Ranunculus repens, Dactylis glomerata* u. a. m. Charakteristisch für Ital. Raigras aus Neuseeland sind *Lotus angustissimus, Danthonia pilosa, Phalaris bulbosa, Ph. minor* und *Ranunculus parviflorus,* Arten, deren Samen allerdings nur selten als Verunreinigung in *Lolium multiflorum* anzutreffen sind.

Als Beispiel für die Zusammensetzung der Unkrautflora von *Lolium multiflorum* neuseeländischer Provenienz sei folgendes Untersuchungsergebnis erwähnt:

Vulpia bromoides (2—1), Bromus hordeaceus (3—2), Trifolium dubium (4—3), Hypochoeris radicata (4), Thrincia hirta (4), Holcus lanatus (5), Anthoxanthum odoratum (5), Cynosurus cristatus (5), Alopecurus myosuroides (5) und Dactylis glomerata (5).

e) Italienische Provenienz. In *Lolium multiflorum* italienischer Herkunft finden sich neben mitteleuropäischen Unkräutern meist auch solche vor, die auf ein wärmeres, mildes Klima hindeuten, wie *Helminthia echioides, Alopecurus myosuroides, Panicum Crus galli, Cynosurus echinatus, Bromus sterilis, Crepis setosa* u. a. m.

Beispiele:

Probe 1: Alopecurus myosuroides (2), Holcus lanatus (2), Medicago lupulina (3), Polygonum Persicaria (4—3), Taraxacum officinale (4), Chenopodium album (4), Setaria glauca (4), Ranunculus acer (4), Panicum Crus galli (4), Stellaria media (5), Plantago lanceolata (5), Linum usitatissimum (5), Myosotis arvensis (5), Centaurea Jacea (5), Carex sp. (5), Crepis setosa (5) und Daucus Carota (5).

Probe 2: Plantago lanceolata (4—3), Lychnis Flos cuculi (4—3), Setaria glauca (4), Trifolium repens (4), Tr. pratense (5), Holcus lanatus (4), Ranunculus acer (4), Stellaria media (4), Lotus corniculatus (4), Leontodon hispidus (4), Bromus hordeaceus (5), Avena sativa (5), Daucus Carota (5), Medicago lupulina (5), Alopecurus myosuroides (5), Polygonum aviculare (5), Secale cereale (5), Andropogon halepensis (5), Prunella vulgaris (5) und Crepis setosa (5).

Probe 3: Holcus lanatus (2), Ranunculus acer (3), Trifolium repens (3), Bromus hordeaceus (3), B. sterilis (4), Medicago lupulina (3), Panicum Ischaemum (4—3), Trisetum flavescens (4), Taraxacum officinale (4), Plantago lanceolata (4), Daucus Carota (4), Anthoxanthum odoratum (4), Poa trivialis (5), Leontodon hispidus (5), Thrincia hirta (5) und Vulpia bromoides (5).

f) Osteuropäische Provenienz. Nachstehende, von uns untersuchte Proben Ital. Raigrases osteuropäischer Herkunft wiesen folgenden Unkrautbesatz auf:

Probe 1 (polnisch): Anthemis arvensis (2—1), Papaver Rhoeas (3), P. somniferum (5—4), Camelina microcarpa (3), Centaurea Cyanus (4—3), Capsella Bursa pastoris (4—3), Galium Mollugo (4), G. tricorne (4), Sisymbrium officinale (4), Veronica arvensis (4), Viola tricolor (4), Secale cereale (4), Bromus secalinus (5), Scleranthus annuus (5), Poa trivialis (5), Anthemis austriaca (5), Myosotis arvensis (5), Legousia Speculum Veneris (5), Trifolium procumbens (5), Stellaria graminea (5), Polygonum Persicaria (5), Daucus Carota (5), Melandrium dioecum (5) und Lolium temulentum (5).

Probe 2 (ungarisch): Trifolium incarnatum (3), Valerianella rimosa (3), V. dentata (4), Centaurea Cyanus (4—3), Anthemis arvensis (4), A. austriaca (5—4), Reseda lutea (4), Bromus hordeaceus (4), Scleranthus annuus (4), Sanguisorba minor (4), Avena sativa (4), Plantago lanceolata (5—4), Daucus Carota (5), Vicia hirsuta (5), Melilotus albus (5), Medicago lupulina (5), M. sativa (5), Rumex Acetosella (5), Geranium dissectum (5), Ranunculus acer (5), Rhinanthus Alectorolophus (5), Brassica Rapa campestris (5), Galium Mollugo (5), Chenopodium album (5), Silene vulgaris (5), Panicum miliaceum (5), Solanum nigrum (5), Agrostemma Githago (5), Secale cereale (5), Sinapis alba (5), Onobrychis sativa (5), Ajuga Chamaepitys (5), Vulpia Myuros (5), Crepis tectorum (5) und Heracleum Sphondylium (5).

Probe 3 (ungarisch): Chrysanthemum maritimum (3), Setaria glauca (4—3), Vicia hirsuta (4), V. pannonica (5), Lycopsis arvensis (4), Panicum Crus galli (4), Viola tricolor (4), Rumex Acetosella (5—4), Ranunculus sardous (5), Triticum aestivum (5), Secale cereale (5), Trifolium incarnatum (5), Agrostis Spica venti (5), Melandrium dioecum (5), Anthemis ruthenica (5), Spergula arvensis (5), Malva neglecta (5), Avena sativa (5) und Festuca rubra (5).

Probe 4 (ungarisch): Medicago lupulina (3), Reseda lutea (3), R. Phyteuma (5), Anthemis austriaca (4—3), Centaurea Cyanus (4), Scleranthus annuus (4), Sanguisorba minor (4), Valerianella dentata (4), V. rimosa (5), Verbena officinalis (4), Delphinium Consolida (4), Plantago lanceolata (5—4), Lolium perenne (5), Ranunculus sardous (5), Linum usitatissimum (5), Panicum miliaceum (5), Galium Aparine (5), Onobrychis sativa (5), Lepidium campestre (5), Lithospermum arvense (5), Muscari comosum (5), Brassica Rapa campestris (5), Ajuga Chamaepitys (5) und Euphorbia platyphyllos (5).

Probe 5 (ungarisch): Medicago lupulina (2), Sanguisorba minor (3), Plantago lanceolata (3), Ajuga Chamaepitys (4—3), Sinapis alba (4), Centaurea Cyanus (4), Reseda lutea (4), R. Phyteuma (5), Setaria glauca (4), Melilotus albus (4), Verbena officinalis (5—4), Scleranthus annuus (5), Linum usitatissimum (5), Panicum Crus galli (5), P. miliaceum (5), Ranunculus acer (5), R. repens (5), Delphinium Consolida (5), Polygonum lapathifolium (5), Nigella arvensis (5), Onobrychis sativa (5), Galium Mollugo (5), Stachys annuus (5) und Avena sativa (5).

Probe 6 (ungarisch): Plantago lanceolata (3), Sanguisorba minor (4—3), Scleranthus annuus (4—3), Centaurea Cyanus (4), Vicia hirsuta (4), Valerianella rimosa (4), Melilotus albus (4), Trifolium incarnatum (4), Tr. pratense (4), Setaria glauca (4), Ajuga Chamaepitys (5—4), Verbena officinalis (5—4), Delphinium Consolida (5), Melandrium dioecum (5), Satureia Acinos (5), Daucus Carota (5), Anthemis arvensis (5), A. austriaca (5), Heliotropium europaeum (5), Ranunculus acer (5), Amarantus retroflexus (5), Sinapis alba (5) und Reseda lutea (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 60; No. 16, S. 49/50 und No. 103, S. 15. Vgl. ferner Lit. No. 98 und No. 3 I, S. 33/34.

Italienisches Raigras aus Oregon.

Aus Oregon kommt in neuerer Zeit ein Raigras (*Lolium multiflorum*) in den Handel, das hinsichtlich Entwicklungsrhythmus, Ertrag und Lebensdauer eine Mittelstellung zwischen dem gewöhnlichen Ital. Raigras und dem Westerwolder-Raigras einnimmt. An Unkräutern fanden sich vor in

Probe 1: Vulpia bromoides (2—1), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (5), Tr. dubium (5), Rumex Acetosella (3), Madia sativa (4—3), Ranunculus repens (4), Avena sativa (5), Anthoxanthum odoratum (5) und Amsinckia sp. (5).

Probe 2: Trifolium hybridum (2—1), Vulpia bromoides (2), Rumex Acetosella (4) und Madia sativa (5).

Probe 3: Trifolium hybridum (2—1), Tr. agrarium (5), Vulpia bromoides (2), Madia sativa (2), Rumex Acetosella (3), Thrincia hirta (4), Centaurea Cyanus (4), Holcus lanatus (5), Bromus hordeaceus (5) und B. secalinus (5).

b. *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *Gaudini* Parl.

Einjährige Formen des Ital. Raigrases.

Von den Abarten mit kurzer Lebensdauer seien hier erwähnt:

a) *Lolium multiflorum* var. westerwoldicum (*Westerwolder-Raigras*).

Zusammensetzung der Unkrautflora:

Probe 1 (holländisch): Thlaspi arvense (3), Capsella Bursa pastoris (4), Atriplex patulum (4), Galium Aparine (4), Alopecurus myosuroides (5), Chenopodium album (5), Polygonum Persicaria (5), Avena fatua (5), Festuca pratensis (5), Phalaris canariensis (5) und Stellaria media (5).

Probe 2 (holländisch): Chenopodium album (1), Lapsana communis (4) und Polygonum aviculare (5).

Probe 3 (holländisch): Chenopodium album (3), Atriplex patulum (3), Polygonum aviculare (4), P. Persicaria (5), Avena fatua (4), Thlaspi arvense (5), Veronica hederifolia (5), Carum Carvi (5), Galium Mollugo (5), Alopecurus myosuroides (5) und Lapsana communis (5).

Probe 4 (deutsch): Chenopodium album (3—2), Polygonum Persicaria (3), P. aviculare (4), Carum Carvi (4), Secale cereale (4), Lamium album (5), Prunella vulgaris (5), Myosotis arvensis (5), Atriplex patulum (5) und Rumex crispus (5).

Probe 5 (ungarisch): Ranunculus acer (2), R. repens (2), R. sardous (2), Alopecurus myosuroides (3), Medicago lupulina (3), Polygonum Persicaria (5—3), Thlaspi arvense (4—3), Chenopodium album (4—3), Galium Mollugo (4—3), G. Aparine (5), Veronica Tournefortii (4—3), V. agrestis (4), Stellaria media (4), S. graminea (4), Reseda lutea (4), Centaurea Cyanus (4), Daucus Carota (4), Viola tricolor (4), Setaria viridis (4), S. glauca (4), Lamium amplexicaule (4), Myosotis arvensis (5), Scleranthus annuus (5), Solanum nigrum (5), Andropogon halepensis (5), Carum Carvi (5), Atriplex patulum (5), Plantago lanceolata (5), Stachys annuus (5), Crepis setosa (5) und Cichorium Intybus (5).

Probe 6 (osteuropäisch): Lapsana communis (2), Centaurea Cyanus (2), Scleranthus annuus (4), Sinapis arvensis (4), Trifolium repens (4), Tr. hybridum (5), Papaver somniferum (4), Anthemis arvensis (4), Polygonum aviculare (5), Galium Mollugo (5), Poa nemoralis (5) und Bromus hordeaceus (5).

b) *Lolium multiflorum* var. brasilianum (*Argentinisches Raigras*).

Zusammensetzung der Unkrautflora:

Probe 1: Bromus hordeaceus (2), B. sterilis (4), Madia sativa (2), Vulpia octoflora (3), Rumex pulcher (3), Anthemis Cotula (4—3), Avena sativa (4), Holcus lanatus (4), Cirsium lanceolatum (5) und Linum usitatissimum (5).

Probe 2: Linum usitatissimum (2—1), Triticum aestivum (2—1), Tr. durum (3), Phalaris canariensis (2), Brassica Rapa campestris (3—2), Centaurea melitensis (3—2), Rumex crispus (3), Melilotus indicus (3) und Anthemis Cotula (3).

Probe 3: Apium leptophyllum (2—1), Anthemis Cotula (2—1), Eleusine sp. (2—1), Linum usitatissimum (2), Verbena officinalis (3), Triticum aestivum (3), Brassica Rapa campestris (3), Setaria viridis (4—3), Polygonum aviculare (4), P. Convolvulus (4), Melilotus indicus (4), Silene gallica (4), Avena sativa (5), Paspalum sp. (5), Bromus hordeaceus (5), Taraxacum officinale (5), Solanum sp. (5), Cynodon Dactylon (5) und Phalaris minor (5).

Probe 4: Melilotus indicus (2), Setaria viridis (3—2), Triticum aestivum (3—2), Linum usitatissimum (3), Brassica Rapa campestris (3), Rumex crispus (4—3), R. pulcher (4), Polygonum Persicaria (4), P. Convolvulus (4), P. aviculare (4), Cuscuta arvensis (4), Rapistrum rugosum (5), Centaurea melitensis (5), C. solstitialis (5), Phalaris angusta (5), Cirsium lanceolatum (5), Madia sativa (5) und Lolium temulentum (5).

In einer andern Probe derselben Partie waren noch Samen von *Phalaris canariensis, Ph. paradoxa, Lythrum Hyssopifolia, Andropogon halepensis, Vulpia bromoides, Apium leptophyllum* und *Silybum Marianum* enthalten.

Vgl. ferner Lit. No. 119 a und die dort erwähnte Literatur.

16. Lolium perenne L. Englisches Raigras (Deutsches Weidelgrass).

Samen dieses besonders zur Anlage von Zierrasen und Fettweiden sehr geschätzten, ziemlich ausdauernden Grases wird hauptsächlich in England (Schottland und Nordost-Irland) geerntet, ferner in Dänemark und Schweden, weniger dagegen auf dem Kontinent. Grössere Mengen Saatgut von *Lolium perenne* liefern auch Australien und Neuseeland, in neuester Zeit auch Amerika (U. S. A.). Die feinblättrigen Formen von *Lolium perenne* eignen sich vor allem für Gartenrasen und kommen unter dem Namen *Lolium perenne* var. *tenue* oder als »Pacey Raigras» in den Handel. Was unter diesen Bezeichnungen kursiert, ist aber oft nichts anderes als die bei der Reinigung ausgeschiedenen Spitzfrüchte des gewöhnlichen Raigrases.

Zu den häufigsten Verunreinigungen des Saatgutes von *Lolium perenne* zählen *Bromus hordeaceus, Holcus lanatus, Trifolium procumbens, Vulpia bromoides, Hypochoeris radicata* und *Rumex Acetosella.* Alle diese Arten finden sich meist in grosser Zahl sowohl in den neuseeländischen, als auch in den englischen Saaten, und so lassen sich diese beiden Provenienzen nur schwer voneinander unterscheiden. Sichere Kennzeichen für die neuseeländische Herkunft sind die allerdings nur selten vorkommenden Samen von *Lotus angustissimus, Ranunculus parviflorus* und *Danthonia pilosa*, während stärkeres Auftreten von *Festuca rubra* und das Vorhandensein von *Ranunculus repens* eher für englische Provenienz sprechen.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von *Lolium penenne* englischer, dänischer, neuseeländischer und osteuropäischer Herkunft seien hier angeführt

Probe 1 (irisch): Vulpia bromoides (2—1), Festuca rubra (2), Hypochoeris radicata (3—2), Rumex Acetosella (4—3), R. Acetosa (5), Bromus hordeaceus (4—3), B. commutatus (5—4), Trifolium dubium (4—3), Holcus lanatus (4—3), Sherardia arvensis (4), Ranunculus repens (4), Geranium dissectum (5—4), Plantago lanceolata (5—4), Cynosurus cristatus (5), Poa trivialis (5), P. annua (5), Anthoxanthum odoratum (5), Phleum pratense (5), Chenopodium album (5), Lepidium campestre (5) und Chrysanthemum segetum (5).

Probe 2 (irisch): Vulpia bromoides (2—1), Bromus hordeaceus (2), Trifolium dubium (3—2), Hypochoeris radicata (3—2), Festuca rubra (3), Rumex Acetosella (4—3), Dactylis glomerata (4—3), Holcus lanatus (4—3), Anthoxanthum odoratum (4), Plantago lanceolata (4), Ranunculus acer (4), R. repens (4), Chrysanthemum segetum (5), Sherardia arvensis (5), Geranium dissectum (5) und Chaerefolium silvestre (5).

Probe 3 (irisch): Bromus hordeaceus (2—1), B. commutatus (3), B. secalinus (5), Festuca rubra (3), Holcus lanatus (3), Vulpia bromoides (4), Ranunculus repens (5—4), Trifolium pratense (5), Tr. procumbens (5), Tr. hybridum (5), Lolium multiflorum (5) und Sherardia arvensis (5).

Probe 4 (dänisch): Agropyron repens (2), Medicago lupulina (3), Bromus hordeaceus (4—3), B. erectus (5), Plantago lanceolata (5), Taraxacum officinale (5), Anthemis arvensis (5), Brassica Rapa campestris (5), Myosotis arvensis (5) und Secale cereale (5).

Probe 5 (dänisch): Medicago lupulina (2), Anthemis arvensis (3), Bromus hordeaceus (3), B. arvensis (4—3), Plantago lanceolata (4), Trifolium repens (5), Tr. striatum (5), Tr. dubium (5), Poa nemoralis (5) und P. trivialis (5).

Probe 6 (dänisch): Agropyron repens (3), Medicago lupulina (4—3), Trifolium hybridum (4—3), Tr. repens (4), Tr. pratense (5—4), Linum usitatissimum (4), Bromus arvensis (5—4), B. hordeaceus (5—4), Crepis tectorum (5—4), Myosotis arvensis (5—4), Dactylis glomerata (5—4), Plantago lanceolata (5), Poa trivialis (5), Sonchus arvensis (5), Polygonum lapathifolium (5), Centaurea Cyanus (5), Chrysanthemum maritimum (5) und Anthemis arvensis (5).

Probe 7 (neuseeländisch): Bromus hordeaceus (2), B. tectorum (4), Plantago lanceolata (4), Cynosurus cristatus (4), Dactylis glomerata (4), Sinapis arvensis (5—4), Trifolium repens (5), Vulpia bromoides (5), V. octoflora (5) und Hypochoeris radicata (5).

Probe 8 (neuseeländisch): Bromus hordeaceus (1), Holcus lanatus (2), Phleum pratense (3), Trifolium procumbens (4—3), Tr. repens (4), Taraxacum officinale (5), Lotus angustissimus (5) und Vulpia Myurus (5).

Probe 9 (neuseeländisch): Bromus hordeaceus (1), Sinapis arvensis (3), Vulpia bromoides (4—3), Trifolium dubium (4), Festuca rubra (4), Dactylis glomerata (4), Cynosurus cristatus (5—4), Rumex Acetosella (5) und Poa annua (5).

Probe 10 (neuseeländisch): Vulpia bromoides (2—1), Bromus hordeaceus (2), B. arvensis (5), Trifolium dubium (4—3), Cynosurus cristatus (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Polygonum aviculare (5), Holcus lanatus (5), Hypochoeris radicata (5), Erodium cicutarium (5) und Rumex Acetosella (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 11 (ungarisch): Medicago lupulina (3), Bromus hordeaceus (3), B. commutatus (3), B. sterilis (5), Centaurea Cyanus (4), Satureia Acinos (4), Reseda lutea (4), Polygonum aviculare (4), Valerianella dentata (4), Trifolium repens (5—4), Ornithopus sativus (5—4), Ranunculus acer (5—4), R. sardous (5), Rumex Acetosella (5), Myosotis arvensis (5), Sinapis arvensis (5), Alyssum Alyssoides (5), Delphinium Consolida (5), Festuca rubra (5), Agropyron repens (5), Setaria italica (5), Anthemis arvensis (5), Galium Aparine (5), Melilotus officinalis (5), Brassica Rapa campestris (5), Scleranthus annuus (5), Galium Mollugo (5), Onobrychis sativa (5), Avena sativa (5) und Melampyrum arvense (5).

Probe 12 (ungarisch): Linum usitatissimum (2), Bromus hordeaceus (3), B. commutatus (5), B. erectus (5), B. sterilis (4), Agropyron repens (3), Rumex Acetosella (4—3), Ajuga Chamaepitys (4—3), Reseda lutea (4), Chrysanthemum maritimum (4), Scleranthus annuus (5—4), Veronica arvensis (5), Muscari comosum (5), Vicia tetrasperma (5), Stellaria graminea (5), Triticum aestivum (5), Plantago lanceolata (5), Poa pratensis (5), Vulpia Myuros (5), Ranunculus sardous (5), R. repens (5), Stachys annuus (5) und Trifolium incarnatum (5).

Probe 13 (ungarisch): Bromus hordeaceus (3—2), B. commutatus (5), Trifolium pratense (4), Tr. repens (5), Plantago lanceolata (5—4), Medicago lupulina (5), Scleranthus annuus (5), Secale cereale (5), Ranunculus acer (5), Sanguisorba minor (5), Stachys annuus (5), Centaurea Cyanus (5), Linum usitatissimum (5), Brassica Rapa campestris (5), Lappula echinata (5), Chenopodium album (5), Panicum miliaceum (5), Papaver somniferum (5) und Alyssum Alyssoides (5).

Probe 14 (ungarisch): Bromus sterilis (3—2), B. hordeaceus (5), B. japonicus (5), Medicago lupulina (3—2), M. sativa (5), Reseda lutea (3), Cirsium arvense (4), Carduus nutans (4), Melilotus officinalis (4), Lepidium Draba (5—4), Centaurea Cyanus (5), Trifolium pratense (5), Galium Mollugo (5), Ajuga Chamaepitys (5), Brassica Rapa campestris (5), Conium maculatum (5), Plantago lanceolata (5), Euphorbia Helioscopia (5), Stachys annuus (5), Hyoscyamus niger (5) und Capsella Bursa pastoris (5).

Probe 15 (ungarisch): Cirsium arvense (2—1), Reseda lutea (2), Agropyron repens (3—2), Carduus nutans (3), Anthemis arvensis (3), Medicago lupulina (3). Trifolium pratense (3), Tr. repens (3), Bromus hordeaceus (4—3), B. sterilis (4), B. arvensis (5), Holcus lanatus (4—3), Cerastium caespitosum (4—3), Chrysanthemum maritimum (4), Ch. segetum (5), Ch. Leucanthemum (5), Prunella vulgaris (4), Myosotis arvensis (4), Rumex crispus (4), R. Acetosella (4), Melilotus albus (4), Spergula arvensis (4), Ajuga Chamaepitys (5), Hyoscyamus niger (5), Sinapis arvensis (5), S. alba (5), Brassica Rapa campestris (5), Sonchus asper (5), S. arvensis (5), Kochia hyssopifolia (5), Avena sativa (5), Viola tricolor (5), Anagallis arvensis (5), Ranunculus bulbosus (5), Centaurea Cyanus (5), Galium Mollugo (5), Hieracium sp. (5), Crepis tectorum (5) und Lepidium sativum (5).

Probe 16 (ungarisch): Agropyron repens (2), Bromus sterilis (3—2), B. hordeaceus (3), B. erectus (5), Trifolium repens (3—2), Medicago lupulina (3), Reseda lutea (4), R. Phyteuma (5), Melilotus albus (4), Chrysanthemum segetum (4), Ch. maritimum (5), Ch. Leucanthemum (5), Delphinium Consolida (5), Anagallis arvensis (5), Plantago lanceolata (5), Galium Mollugo (5), Sinapis alba (5), Capsella Bursa pastoris (5), Sonchus arvensis (5), Centaurea Cyanus (5), Dactylis glomerata (5) und Cirsium arvense (5).

Probe 17 (tschechisch): Sinapis arvensis (2—1), Bromus hordeaceus (2), B. erectus (5), Reseda lutea (4—3), Linum usitatissimum (4), Holcus lanatus (4), Thlaspi arvense (4), Lepidium sativum (4), Myosotis arvensis (5), Thymus serpyllum (5) und Polygonum aviculare (5).

Probe 18 (slovakisch): Bromus hordeaceus (2), B. sterilis (5), Thlaspi arvense (3—2), Sinapis arvensis (3), Galium Mollugo (3), Reseda lutea (4—3), Polygonum Convolvulus (4—3), Linum usitatissimum (4), Lepidium sativum (4), Stellaria graminea (4), Medicago lupulina (4), Trifolium repens (4), Cerastium caespitosum (4), Convolvulus arvensis (5), Papaver somniferum (5), Andropogon halepensis (5), Avena sativa (5) und Holcus lanatus (5).

In den letzten Jahren sind aus *Oregon* ansehnliche Mengen von *Lolium perenne,* die durch die staatliche landwirtschaftliche Hochschule Corvallis (Oregon, U. S. A.) plombiert wurden, auf den europäischen Markt gekommen. In den von uns untersuchten Proben dieser Provenienz fanden sich neben einigen Grasarten, die noch durch Aussaat bestimmt werden müssen, Samen vor von: *Vulpia Myuros, Bromus hordeaceus, Hordeum* sp., *Trifolium hybridum* (vereinzelt), *Ranunculus* sp., sehr wahrscheinlich *R. septentrionalis* (ziemlich viel), *Trifolium agrarium* (vereinzelt), *Geranium dissectum, Madia sativa, Plantago lanceolata* und *Rumex Acetosella.*

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 52; No. 16, S. 49/50; No. 21 und No. 129, S. 630/34. Vgl. ferner Lit. No. 98, S. 34/36.

17. Phleum pratense L. Timothe (Wiesenlichgras).

Auch beim Timothe kommen neben der Hauptart zahlreiche Varietäten und Rassen vor, die in Kultur genommen sich als minderwertig erwiesen. Letzteres gilt ganz besonders für *Phleum pratense* L. var. *nodosa* (L.) Schreber, dem sogenannten »Unkraut-timothe» (Lit. No. 157). Vom Timothe existieren verschiedene wertvolle Zuchten, so besonders in Schweden, Dänemark, Amerika und Deutschland.

Das Timothegras ist ein ertragreiches Obergras, das sich besonders für schwere und etwas feuchte Böden und für hohe Lagen eignet. Für Wiesen- und Weideanlagen auf nasskaltem Tonboden und auf gutem Moorboden ist es unentbehrlich. In den nordischen Ländern wird Timothe mit Vorliebe in Mischung mit Rotklee und Bastardklee ausgesät; es leistet aber auch als Bestandteil von Kleegrasmischungen für Wechsel- und Dauerwiesen auf bindigen, etwas feuchten Bodenarten die besten Dienste.

Timothesamen für den Weltmarkt wird sowohl in Amerika (Vereinigte Staaten und Canada), als auch in Europa (Schweden, Dänemark, Finnland, Deutschland, Tschechoslovakei, Russland) produziert.

Das Saatgut amerikanischer Herkunft lässt sich leicht von den europäischen Provenienzen unterscheiden, indem es ausser verhältnismässig viel Samen von *Trifolium hybridum, Tr. repens, Poa pratensis, Agrostis alba, Chenopodium album* u.dgl.m. stets auch noch Unkrautsamen enthält, die für amerikanische Saaten besonders charakteristisch sind, wie *Plantago Rugelii, Lepidium virginicum, L. apetalum, Carex cephalophora, Potentilla norvegica, Panicum dichotomum, P. capillare, Verbena hastata, V. stricta, Vulpia octoflora* u. a. m. Den europäischen Saaten fehlen diese Unkräuter ganz. In der Regel lassen sich auch die mittel- und osteuropäischen, sowie die skandinavischen Timothesaaten ziemlich leicht an ihrer Unkrautflora voneinander unterscheiden.

Beispiele:

Probe 1 (amerikanisch): Rumex Acetosella (2—1), Juncus tenuis (2), Panicum dichotomum (2), Plantago Rugelii (2), Agrostis alba (2), Potentilla norvegica (3—2), P. recta (4), Rudbeckia hirta (3), Trifolium repens (4—3), Tr. pratense (5), Tr. hybridum (5), Anthemis Cotula (4), und Poa compressa (5).

Claviceps purpurea (3—2).

Probe 2 (amerikanisch): Agrostis alba (2), Carex cephalophora (2), Plantago Rugelii (2), P. lanceolata (4—3), P. aristata (5), Potentilla norvegica (2), P. recta (5), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (4—3), Verbena hastata (3), Rudbeckia hirta (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Juncus tenuis (4—3), Poa pratensis (4), Thlaspi arvense (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Prunella vulgaris (5).

Claviceps purpurea (3).

Probe 3 (amerikanisch): Rudbeckia hirta (3), Agrostis alba (3), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Plantago aristata (3), P. lanceolata (5), P. virginica (5), P. Rugelii (5), Trifolium repens (4—3), Tr. hybridum (5), Lepidium virginicum (4—3), Barbarea vulgaris (4—3), Poa compressa (4), P. pratensis (4), Potentilla norvegica (4), P. recta (5), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Medicago sativa (5), Vulpia octoflora (5), Oenothera sp. (5), Panicum dichotomum (5) und Carex cephalophora (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 4 (amerikanisch): Trifolium hybridum (2), Tr. repens (3—2), Tr. pratense (4), Plantago Rugelii (2), Lepidium virginicum (4) und L. apetalum (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 5 (amerikanisch): Trifolium pratense (2), Tr. hybridum (3), Tr. repens (5), Potentilla recta (3—2), P. norvegica (4—3), Melilotus albus (3—2), Plantago Rugelii (3), P. lanceolata (3), Chenopodium album (3), Dactylis glomerata (3), Anthemis Cotula (3), Rumex

Acetosella (3), R. crispus (5), Lepidium virginicum (4—3), Medicago sativa (4), Poa compressa (4), Agrostis alba (4), Rudbeckia hirta (4), Lactuca Serriola (4), Carex sp. (5), Satureia Acinos (5) und Euphorbia Preslii (5).

Quarzkörnchen.

Probe 6 (amerikanisch): Trifolium hybridum (3—2), Poa pratensis (3—2), Lepidium virginicum (3), Plantago aristata (3), P. lanceolata (5), Rudbeckia hirta (3), Amarantus retroflexus (4—3), Lespedeza striata (4—3), Vulpia octoflora (4), Setaria viridis (4), Verbena hastata (4), Barbarea vulgaris (4), Rumex Acetosella (4), R. crispus (5), Dactylis glomerata (5), Agrostis alba (5), Panicum dichotomum (5), P. Ischaemum (5), Anthemis Cotula (5) und Lactuca Serriola (5).

Claviceps purpurea (4—3).

Dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 7 (amerikanisch, canadisch): Rudbeckia hirta (2), Plantago Rugelii (2), P. lanceolata (3), Trifolium repens (3—2), Tr. hybridum (4—3), Tr. pratense (5), Verbena hastata (4—3), Potentilla norvegica (4) und Panicum sanguinale (4).

Claviceps purpurea (3).

Probe 8 (amerikanisch, canadisch): Trifolium repens (3—2), Tr. hybridum (5), Plantago Rugelii (3—2), P. lanceolata (5), Poa pratensis (4—3), Rudbeckia hirta (4—3), Potentilla norvegica (4—3), P. recta (4), Agrostis alba (5) und Rumex crispus (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 9 (amerikanisch, canadisch): Agrostis alba (2), Rumex Acetosella (3), R. crispus (5); Plantago Rugelii (3), P. aristata (4—3), P. lanceolata (4), Trifolium hybridum (3), Tr. pratense (5), Poa pratensis (3), Vulpia octoflora (4—3), Barbarea vulgaris (4—3), Silene antirrhina (4), Rudbeckia hirta (5), Hypericum perforatum (5), Potentilla norvegica (5), Panicum capillare (5) und P. dichotomum (5).

Claviceps purpurea (3—2).

Probe 10 (amerikanisch, canadisch): Rumex Acetosella (2—1) R. crispus (3—2), Chenopodium album (2—1), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (2), Tr. repens (3—2), Tr. procumbens (5), Potentilla recta (2), P. norvegica (3), Potentilla sp. (4—3), Poa compressa (2), Anthemis Cotula (2), Prunella vulgaris (2), Chrysanthemum Leucanthemum (2), Erysimum cheiranthoides (2), Nepeta cataria (2), Carex cephalophora (2), Medicago sativa (3), M. lupulina (5), Cirsium arvense (3), Plantago lanceolata (3), P. Rugelii (5), Spergula arvensis (3), Daucus Carota (3), Setaria viridis (3), Sisymbrium officinale (3), Amarantus retroflexus (3), Thlaspi arvense (4), Panicum capillare (4), P. sanguinale (5), P. dichotomum (5), Melandrium noctiflorum (4), Scirpus sp. (4), Cerastium caespitosum (4), Barbarea vulgaris (4), Agrostis alba (5), Carduus sp. (5), Capsella Bursa pastoris

(5), Silene vulgaris (5), Polygonum Convolvulus (5), Hedeoma pulegioides (5) und Geum Virginianum (5).

Probe 11 (europäisch, mährisch): Anthemis arvensis (2), Myosotis arvensis (2), Rumex Acetosella (2), Lapsana communis (3—2), Spergula arvensis (3—2), Viola tricolor (3—2), Trifolium hybridum (3), Tr. pratense (4), Tr. repens (5), Euphrasia Odontites (3), Stellaria graminea (3), Holcus lanatus, enthülst (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Poa nemoralis (4), P. trivialis (4), Anagallis arvensis (4), Chenopodium album (4), Agrostis Spica venti (4), Veronica arvensis (4), V. Tournefortii (4), Dactylis glomerata (4), Sisymbrium austriacum (4), S. Sophia (5), Chrysanthemum maritimum (4), Plantago major (5), Papaver somniferum (5), Cerastium caespitosum (5), Luzula campestris (5) und Geranium Robertianum (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 12 (europäisch, tschechisch): Viola tricolor (2), Anthemis arvensis (2), Stellaria media (2), S. graminea (4—3), Agrostis Spica venti (3—2), Myosotis arvensis (3—2), Spergula arvensis (3—2), Lapsana communis (3), Prunella vulgaris (3), Veronica Tournefortii (3), V. arvensis (4), Geranium pusillum (4—3), Trifolium repens (4), Silene dichotoma (4), Chrysanthemum maritimum (4), Valerianella dentata (4), Euphrasia Odontites (4), Capsella Bursa pastoris (4), Erysimum cheiranthoides (4), Rumex Acetosella (4), Anagallis arvensis (4), Holcus lanatus, enthülst (5), Cerastium caespitosum (5), Luzula campestris (5) und Thlaspi arvense (5).

Probe 13 (europäisch, böhmisch): Anthemis arvensis (2), Euphrasia Odontites (2), Trifolium repens (3—2), Tr. pratense (5), Viola tricolor (3), Spergula arvensis (3), Lapsana communis (3), Myosotis arvensis (3), Poa trivialis (3), Stellaria media (3), S. graminea (4), Veronica Tournefortii (3), V. arvensis (4), Plantago lanceolata (3), Papaver Rhoeas (4—3) Erysimum cheiranthoides (4—3), Anagallis arvensis (4—3), Valerianella dentata (4—3), Agrostis Spica venti (4—3), A. alba (5), Chrysanthemum maritimum (4), Cerastium caespitosum (4), Galium Mollugo (4), Rumex Acetosella (4), Chenopodium album (5), Setaria viridis (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Prunella vulgaris (5), Melilotus albus (5) und Agropyron repens (5).

Claviceps purpurea (4—3).

Probe 14 (europäisch, böhmisch): Anthemis arvensis (2), Myosotis arvensis (2), Lapsana communis (3—2), Rumex Acetosella (3), Holcus lanatus (3), Agrostis Spica venti (3), Cerastium caespitosum (3), Poa trivialis (3), Stellaria media (4—3), Veronica serpyllifolia (4), Viola tricolor (4), Spergula arvensis (4), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Ch. maritimum (5), Chenopodium album (5), Trifolium hybridum (5), Tr. repens (5) und Prunella vulgaris (5).

Probe 15 (europäisch, sächsisch): Plantago lanceolata (3), Anthemis arvensis (3), Poa trivialis (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Myosotis arvensis (4—3), Stellaria media (4), S. graminea (4), Cynosurus cristatus (4), Lapsana communis (4), Anagallis arvensis (4), Trifolium repens (4), Tr. pratense (5), Prunella vulgaris (4), Holcus lanatus (4), Viola tricolor (4), Euphrasia officinalis (4), Secale cereale (5), Valerianella dentata (5), Lolium perenne (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Ch. maritimum (5) und Spergula arvensis (5).

Probe 16 (europäisch, deutsch): Trifolium hybridum (2), Tr. repens (3), Tr. pratense (4), Cirsium arvense (2), Rumex Acetosella (3—2), Poa nemoralis (3), Camelina microcarpa (3), Plantago lanceolata (3), Medicago sativa (4), Chenopodium hybridum (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Melandrium dioecum (4), Cynosurus cristatus (5), Potentilla recta (5), Lepidium campestre (5) und Viola tricolor (5).

Probe 17 (europäisch, Luxemburger): Stellaria graminea (2—1), S. media (2), Prunella vulgaris (2—1), Trifolium hybridum (2—1), Tr. agrarium (3), Tr. repens (4—3), Tr. procumbens (4), Myosotis arvensis (2), Plantago lanceolata (2), P. major (4—3), Lapsana communis (2), Geranium pusillum (2), Rumex Acetosella (3—2), Chrysanthemum maritimum (3—2), Ch. Leucanthemum (5), Lolium perenne (3), Anthemis arvensis (3), Spergula arvensis (3), Cynosurus cristatus (4), Hypochoeris radicata (4), Leontodon autumnalis (4), Galium Mollugo (4), Chenopodium hybridum (4), Silene vulgaris (4), Veronica arvensis (5), Festuca pratensis (5), F. rubra (5), Anthoxanthum odoratum (5), Viola tricolor (5), Capsella Bursa pastoris (5) und Crepis virens (5).

Probe 18 (osteuropäisch, polnisch): Rumex Acetosella (2—1), Chrysanthemum maritimum (2), Spergula arvensis (2), Myosotis arvensis (2), Camelina microcarpa (2), Anagallis arvensis (3), Plantago lanceolata (4—3), Papaver Rhoeas (4), Trifolium filiforme (4), Viola tricolor (4), Stellaria media (5), Galium Mollugo (5), Anthemis arvensis (5) und Crepis tectorum (5).

Probe 19 (osteuropäisch, polnisch): Rumex Acetosella (2—1), Spergula arvensis (2), Anthemis arvensis (2), Chrysanthemum maritimum (2), Papaver Rhoeas (3—2), Myosotis arvensis (3—2), Agrostis Spica venti (3—2), A. alba (3), Poa pratensis (3), P. nemoralis (4), Trifolium repens (3), Tr. procumbens (4), Tr. hybridum (5), Stellaria graminea (3), Chenopodium album (3), Plantago lanceolata (3), P. major (5), Cerastium caespitosum (3), Viola tricolor (3), Camelina microcarpa (4—3), Achillea millefolium (4—3), Arnoseris minima (4), Cardamine pratensis (4), Prunella vulgaris (4), Medicago lupulina (5), Crepis tectorum (5), Cirsium arvense (5) und Holcus lanatus (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 20 (osteuropäisch, polnisch): Plantago major (2—1), P. lanceolata (3—2), Trifolium hybridum (2), Tr. pratense (3), Tr. repens (3), Tr. procumbens (3), Achillea millefolium (2), Chrysanthemum maritimum (2), Ch. Leucanthemum (3—2), Barbarea vulgaris (3—2), Anthemis arvensis (3—2), A. austriaca[1] (5), Poa pratensis (3—2), Chenopodium album (3), Festuca ovina (3), Agrostis alba (3), A. Spica venti (3), Sonchus arvensis (3), Cynosurus cristatus (3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (4—3), Camelina microcarpa (3), Cerastium caespitosum (3), Leontodon autumnalis (3), Cirsium arvense (3), Viola tricolor (3), Prunella vulgaris (3), Galium Mollugo (3), Stellaria graminea (3), Myosotis arvensis (3), Alopecurus geniculatus (4—3), Erysimum cheiranthoides (4—3), Anagallis arvensis (4—3), Mentha arvensis (4—3), Spergula arvensis (4—3), Sisymbrium Sophia (4), Crepis tectorum (4), Deschampsia caespitosa (4), Potentilla argentea (4), P. recta (4), Papaver Rhoeas (4), Polygonum mite (4), Lapsana communis (4), Medicago lupulina (5), Anthoxanthum odoratum (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Delphinium Consolida (5), Centaurea Jacea (5), Thlaspi arvense (5), Carum Carvi (5), Ranunculus acer (5), Luzula campestris (5) und Silene dichotoma (5).

Claviceps purpurea (4).

Quarzkörnchen.

Probe 21 (skandinavisch, finnisch): Barbarea vulgaris (2), Potentilla norvegica (3—2), Rumex Acetosella (3—2), Deschampsia caespitosa (3—2), Spergula arvensis (3), Festuca rubra (3), Trifolium pratense (4), Tr. hybridum (4), Agrostis alba (4), Filipendula Ulmaria (4), Chenopodium album (4), Chrysanthemum maritimum (4), Ch. Leucanthemum (5), Achillea millefolium (4), Poa trivialis (5), Lapsana communis (5), Galium Mollugo (5), Stellaria media (5) und Ranunculus repens (5).

Claviceps purpurea (5).

Quarzkörnchen.

Probe 22 (skandinavisch, finnisch): Rumex Acetosella (2—1), Agrostis alba (2), Deschampsia caespitosa (2), Chenopodium album (3—2), Melandrium dioecum (3—2), Chrysanthemum maritimum (3—2), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (3), Tr. repens (5), Spergula arvensis (3), Barbarea vulgaris (3), Poa nemoralis (3), P. trivialis (4), Achillea millefolium (3), A. Ptarmica (5), Leontodon autumnalis (3), Sisymbrium sp. (4—3), Stellaria graminea (4), Agropyron repens (4), Galeopsis Ladanum (4), Cerastium caespitosum (5), Filipendula Ulmaria (5), Lolium perenne (5), Festuca pratensis (5), Anthoxanthum odoratum (5), Carum Carvi (5), Ranunculus acer (5) und Potentilla norvegica (5).

---

[1] Nach der polnischen Flora von Dr. W. Szafer, Dr. S. Kulczynski & Dr. B. Pawlowski ist *Anthemis austriaca* in Polen selten; verschleppt aus der Tschechei und Österreich.

Claviceps purpurea (3—2).
Quarzkörnchen, graue Erdbröckchen.

Probe 23 (skandinavisch, finnisch): Agrostis alba (2—1), Rumex Acetosella (2—1), Chrysanthemum maritimum (2), Chenopodium album (2), Spergula arvensis (2), Poa nemoralis (3—2), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (4), Filipendula Ulmaria (3), Leontodon autumnalis (3), Erysimum cheiranthoides (3), Potentilla norvegica (3), Stellaria graminea (4—3), Achillea Ptarmica (4), A. millefolium (5) und Barbarea vulgaris (5).
Claviceps purpurea (4).
Dunkelgraue Steinchen.

Probe 24 (skandinavisch, schwedisch): Trifolium hybridum (2—1), Tr. repens (5) Prunella vulgaris (2), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Ch. maritimum (5), Lapsana communis (5), Cirsium arvense (5), Erysimum cheiranthoides (5), Plantago major (5), Thlaspi arvense (5), Stellaria graminea (5), Barbarea vulgaris (5) und Rumex Acetosella (5).

Probe 25 (skandinavisch, schwedisch): Galium Mollugo (2), Trifolium hybridum (3—2), Tr. pratense (3), Tr. repens (4—3), Poa trivialis (3—2), Prunella vulgaris (3), Chrysanthemum Leucanthemum (3), Ch. maritimum (3), Plantago major (3), Myosotis arvensis (3), Spergula arvensis (3), Stellaria media (3), Rumex Acetosella (4—3), Erysimum cheiranthoides (4—3), Barbarea vulgaris (4), Agrostis alba (4), Cerastium caespitosum (4), Anthemis tinctoria (4), A. arvensis (5), A. Cotula (5), Achillea millefolium (5), Lapsana communis (5), Chenopodium album (5) und Luzula campestris (5).

Probe 26 (skandinavisch, schwedisch): Plantago major (2), P. lanceolata (5), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (2), Tr. pratense (3), Galium Mollugo (2), Poa trivialis (3—2), Erysimum cheiranthoides (3—2), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Ch. maritimum (3), Barbarea vulgaris (3—2), Myosotis arvensis (3—2), Chenopodium album (3), Achillea millefolium (3), Leontodon autumnalis (3), Prunella vulgaris (3), Stellaria graminea (3), S. media (5), Rumex Acetosella (3), Lapsana communis (4—3), Agrostis alba (4—3), Sinapis arvensis (4), Spergula arvensis (4), Cirsium arvense (5), Camelina microcarpa (5) und Cerastium caespitosum (5).

Probe 27 (skandinavisch, schwedisch): Plantago major (2—1), P. lanceolata (4), Trifolium hybridum (2—1), Tr. pratense (3—2), Tr. repens (3), Tr. procumbens (5), Erysimum cheiranthoides (2), Thlaspi arvense (2), Barbarea vulgaris (2), Poa trivialis (2), Chrysanthemum Leucanthemum (2), Ch. maritimum (3—2), Achillea millefolium (2), Prunella vulgaris (3—2), Cerastium caespitosum (3—2), Galium Mollugo (3—2), Agrostis alba (3—2), Leontodon autumnalis (3—2), Stellaria graminea (3—2), S. media (5), Rumex crispus (3—2), R.

Acetosella (3), Myosotis arvensis (3—2), Lapsana communis (3), Cirsium arvense (3), Viola tricolor (3), Chenopodium hybridum (3), Ch. album (5), Carum Carvi (4—3), Spergula arvensis (4—3), Sinapis arvensis (4), Anthemis tinctoria (4), A. arvensis (4), Ranunculus acer (4), Festuca rubra (4), Potentilla argentea (4), Dactylis glomerata (5), Cynosurus cristatus (5), Alopecurus geniculatus (5), Carduus acanthoides (5), Euphrasia Odontites (5) und Luzula campestris (5).

Quarzkörnchen und schwarze Steinchen.

Probe 28 (skandinavisch, schwedisch): Poa trivialis (2), Trifolium hybridum (2), Tr. repens (3—2), Tr. pratense (3), Chrysanthemum maritimum (3—2), Ch. Leucanthemum (4—3), Stellaria graminea (3), Prunella vulgaris (3), Plantago major (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Agrostis alba (4), Lapsana communis (4), Barbarea vulgaris (4), Myosoitis arvensis (4), Lolium perenne (5), Cirsium arvense (5) und Galium Mollugo (5).

Graue Erdbröckchen.

Probe 29 (skandinavisch, dänisch): Agrostis alba (2—1), Poa trivialis (2), P. nemoralis (5), Stellaria media (2), Cerastium caespitosum (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (4—3), Myosotis arvensis (4—3), Plantago lanceolata (4), Capsella Bursa pastoris (5), Anthemis arvensis (5) und Agropyron repens (5).

Claviceps purpurea (2).

Probe 30 (skandinavisch, dänisch): Poa trivialis (2), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (5), Myosotis arvensis (3), Phalaris arundinacea (4 3), Chrysanthemum maritimum (4), Anthemis arvensis (4), Lolium perenne (4), Glyceria fluitans (5), Agrostis alba (5), Alopecurus geniculatus (5), Stellaria media (5) und Cerastium caespitosum (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 101/102 und No. 3, C. III, S. 41.

18. Alopecurus pratensis L. Wiesenfuchsschwanz.

Dieses ausdauernde, sehr früh sich entwickelnde, rasch nachtreibende Mäh- und Weidegras bevorzugt feuchten, düngerkräftigen Boden und ist wiederstandsfähig gegen Kälte, Spätfröste und lang andauernde Schneebedeckung. Es eignet sich vorzüglich in Mischungen für Dauerwiesen und Dauerweiden.

Saatgut dieser wertvollen und ertragreichen Futterpflanze wird hauptsächlich in Finnland und in Neuseeland gesammelt, seltener und nur zur Deckung des Inlandbedarfes auch in Holland, Dänemark und Deutschland. An der Versorgung des Weltmarktes beteiligt sich vor allem Finnland. Aus Neuseeland kommt seit langem nur noch selten Saatgut von Wiesenfuchsschwanz auf den europäischen Markt.

Der Wiesenfuchsschwanz neuseeländischer Herkunft entwickelte sich in den Versuchen von STEBLER & VOLKART rascher als der finnische und zeichnete sich aus durch heller grüne Farbe. Im Ertrag und in der Dauerhaftigkeit übertraf er den finnischen (Lit. No. 98, S. 38/40). Die Neuseeländer Saat, die besonders durch Anbau in Waldrodungen gewonnen wird, ist meist arm an Unkräutern; sie enthält manchmal ausser wenigen Körnern von *Poa pratensis* keine andern fremden Samen. Oft kommen darin aber auch noch Samen von *Alopecurus myosuroides, Deschampsia caespitosa, Anthoxanthum odoratum, Poa trivialis, Lolium perenne, Festuca rubra, Agrostis alba, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Carum Carvi, Chaerefolium silvestre, Ranunculus acer, Sonchus asper, Trifolium pratense, Lolium multiflorum, Centaurea Cyanus, Guizotia oleifera, Rumex Acetosella, R. Acetosa* u. a. m. vor, selten dagegen solche von *Agrostis Forsteri,* eines typisch australischen Grases.

In Finnland wird der Same des Wiesenfuchsschwanzes in der Regel auf Naturwiesen gesammelt, und zwar sowohl in Süd-, als auch in Nordfinnland. Die nordfinnische Saat (Vasalän-) ist im allgemeinen weniger rein als die südfinnische (Åbolän-Saat).

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora des Wiesenfuchsschwanzes finnischer Herkunft geben nachstehende Untersuchungsergebnisse einigen Aufschluss.

Probe 1: Chaerefolium silvestre (2), Carum Carvi (2), Spergula arvensis (2), Poa pratensis (2), P. trivialis (5), Rumex Acetosa (3—2), R. Acetosella (3), Ranunculus acer (3—2), Chrysanthemum maritimum (3—2), Phleum pratense (4—3), Festuca rubra (4—3), Trifolium pratense (4), Tr. hybridum (5), Deschampsia caespitosa (4), Avena pubescens (5), Lapsana communis (5), Cirsium arvense (5), Polygonum lapathifolium (5), Galeopsis Tetrahit (5) und Achillea Ptarmica (5).

Probe 2: Carum Carvi (2—1), Chaerefolium silvestre (2—1), Glyceria fluitans (2—1), Festuca rubra (2—1), Avena pubescens (2), Deschampsia caespitosa (2), Ranunculus acer (2), R. repens (3—2), Rumex Acetosa (2), Agropyron repens (2), Poa nemoralis (2), P. trivialis (3), Anthoxanthum odoratum (4—3), Secale cereale (5), Bromus hordeaceus (5), Trifolium pratense (5), Tr. hybridum (5), Viola tricolor (5), Hieracium umbellatum (5) und Polygonum aviculare (5).

Graue Erdklümpchen.

Probe 3: Festuca rubra (2—1), Chaerefolium silvestre (2—1), Glyceria fluitans (2), Ranunculus acer (2), R. repens (3), Deschampsia caespitosa (2), Poa nemoralis (2), Carum Carvi (2), Rumex Acetosa (2), R. Acetosella (4), Avena pubescens (3—2), Agropyron repens (3), Anthoxanthum odoratum (4), Trifolium repens (4), Rhinanthus Crista galli (4), Galeopsis Tetrahit (5), Viola tricolor (5) und Avena sativa (5).

Quarzkörnchen.

Probe 4: Chaerefolium silvestre (2—1), Carum Carvi (2—1), Glyceria fluitans (2—1), Agropyron repens (2—1), Deschampsia caespitosa (2), Festuca rubra (2), Avena pubescens (2), A. sativa (4—3), Poa nemoralis (2), Ranunculus repens (2), R. acer (2), Rumex Acetosa (2), R. Acetosella (5), Trifolium hybridum (3—2), Tr. pratense (4), Tr. repens (5), Bromus hordeaceus (4—3), Thlaspi arvense (4), Galeopsis Tetrahit (4), Polygonum lapathifolium (4), Erysimum cheiranthoides (4), Anthoxanthum odoratum (5), Arrhenatherum elatius (5), Avena sativa (5), Taraxacum officinale (5), Centaurea sp. (5), Chrysanthemum maritimum (5), Chenopodium album (5), Stellaria media (5) und Potentilla recta (5).

Graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Probe 5: Festuca rubra (2—1), F. pratensis (4—3), Poa nemoralis (2), P. trivialis (4), Avena pubescens (3—2), Chaerefolium silvestre (3—2), Agropyron repens (3—2), Carum Carvi (3—2), Deschampsia caespitosa (3—2), Rumex Acetosa (3), R. Acetosella (3), Ranunculus acer (3), Phleum pratense (3), Bromus hordeaceus (4—3), Chenopodium hybridum (4—3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Hieracium Pilosella (4), H. umbellatum (5), Anthoxanthum odoratum (5), Avena sativa (5), Trifolium pratense (5), Leontodon autumnalis (5), Thlaspi arvense (5), Myosotis arvensis (5) und Triticum aestivum (5).

Quarzkörnchen, Feldspatstückchen.

Probe 6: Poa nemoralis (2), Festuca pratensis (2), F. rubra (2), Deschampsia caespitosa (2), Agropyron repens (2), Rumex Acetosa (3—2), R. Acetosella (3), Carum Carvi (3—2), Trifolium hybridum (3—2), Chaerefolium silvestre (3—2), Avena pubescens (3—2), Ranunculus acer (3), Hieracium Pilosella (4), Anthoxanthum odoratum (4), Filipendula Ulmaria (5), Carex sp. (5), Sinapis arvensis (5), Myosotis arvensis (5), Bromus commutatus (5), Spergula arvensis (5), Chenopodium album (5), Luzula campestris (5), Potentilla recta (5) und Phleum pratense (5).

Quarzkörnchen, rötliche Feldspatstückchen, graue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 107. Vgl. ferner Lit. No. 98, S. 38/40.

19. Trisetum flavescens (L.) PB. Goldhafer.

Das im Handel kursierende Saatgut dieses sehr beliebten, dauerhaften Grases stammt zum grössten Teil aus Südfrankreich (Puy-de-Dôme und Dauphiné), zum kleineren Teil aus Tirol, Böhmen und Polen. In den beiden letztgenannten Ländern und in Deutschland wird Goldhafer auch züchterisch bearbeitet. Gewonnen wird das Handelssaatgut meist als Ausputz aus Knaulgras und Fromental, in neuerer Zeit oft auch durch feldmässigen Anbau.

Als Verunreinigungen treten in der Saatware von Goldhafer, abgesehen von verschiedenen Unkrautsamen, in der Regel ziemlich viele leichte und taube Früchte von *Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius, Holcus lanatus, Anthoxanthum odoratum* u. dgl. m. auf. Der Tiroler Goldhafer ist winterfester als die südfranzösische Provenienz und verdient so für hohe Lagen den Vorzug. Sein Saatgut lässt sich bis zu einem gewissen Grade schon an der dunkleren Farbe vom südfranzösischen unterscheiden.

In der Zusammensetzung der Unkrautflora stimmen die erwähnten Provenienzen des Goldhafers in der Regel weitgehend überein, sodass es oft unmöglich ist, die Herkunft des Saatgutes dieser Grasart mit ausreichender Sicherheit zu ermitteln. Dies wird auch durch die nachstehenden Untersuchungsergebnisse bestätigt. Es waren enthalten in

Probe 1 (französisch): Arrhenatherum elatius (2—1), Poa trivialis (2), P. pratensis (4), Avena pubescens (3—2), Anthoxanthum odoratum (3), Crepis biennis (3), C. setosa (5), Lolium perenne (5), Capsella Bursa pastoris (5), Rumex Acetosa (5) und Sonchus asper (5).

Probe 2 (französisch): Avena pubescens (2—1), Arrhenatherum elatius (2—1), Dactylis glomerata (2), Crepis biennis (2), C. tectorum (5), Anthoxanthum odoratum (3), Bromus erectus (4—3), Poa pratensis (4—3), Holcus lanatus (4), Festuca pratensis (4), Lolium perenne (4), Poa nemoralis (4), Myosotis arvensis (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Carum Carvi (5), Medicago lupulina (5), Secale cereale (5), Cerastium caespitosum (5), Silene nutans (5) und Papaver Argemone (5).

Probe 3 (französisch): Avena pubescens (2—1), Arrhenatherum elatius (2), Festuca pratensis (3—2), Poa nemoralis (3), P. pratensis (5—4), Dactylis glomerata (4—3), Bromus erectus (4—3), Anthoxanthum odoratum (4), Holcus lanatus (4), Crepis biennis (4), Lapsana communis (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Sanguisorba minar (5), Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia (5), Agrostis Spica venti (5) und Veronica serpyllifolia (5).

Probe 4 (Tiroler): Poa trivialis (2—1), P. pratensis (4—3), Crepis biennis (2), Festuca pratensis (3—2), Dactylis glomerata (3), Plantago lanceolata (3), Chrysanthemum Leucanthemum (4) und Taraxacum officinale (5).

Probe 5 (steirisch): Dactylis glomerata (2—1), Poa trivialis (2), P. pratensis (4 3), Festuca pratensis (2), F. rubra (5), Arrhenatherum elatius (2), Lolium multiflorum (3—2), Rumex Acetosella (3—2), R. crispus (4), R. Acetosa (5), Trifolium pratense (3—2), Tr. hybridum (4—3), Holcus lanatus (3), Myosotis arvensis (4 —3), Medicago lupulina (4), Phleum pratense (4), Vulpia bromoides (4), Crepis biennis (4), Stellaria graminea (4), Melandrium dioecum (4), Galium Mollugo (5), Capsella Bursa pastoris (5), Avena sativa (5), Anthoxanthum odoratum (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Plantago lanceolata (5), Anthemis arvensis (5), Carex leporina (5) und Taraxacum officinale (5).

Probe 6 (steirisch): Holcus lanatus, enthülst und unenthülst (2 —1), Plantago lanceolata (2), Dactylis glomerata (2), Anthoxanthum odoratum (3), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Myosotis arvensis (5) und Taraxacum officinale (5).

Probe 7 (böhmisch): Poa trivialis (1), Crepis biennis (2), Dactylis glomerata (4), Medicago lupulina (5) und Festuca pratensis (5).

Probe 8 (böhmisch): Poa trivialis (2 1), Festuca rubra genuina (2), F. pratensis (3), Vulpia Myuros (3- 2), Medicago sativa (4—3), Agrostis Spica venti (4), Sonchus asper (4), Phleum pratense (5) und Myosotis arvensis (5).

Probe 9 (tschechisch, von Roznóve): Anthemis arvensis (2), Poa trivialis (3 2), Lolium multiflorum (3- 2), Festuca pratensis (3), Hypochoeris radicata (3), Holcus lanatus (4), Taraxacum officinale (4), Lapsana communis (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Sonchus asper (4), Anthoxanthum odoratum (5), Cynosurus cristatus (5), Hieracium sp. (5) und Plantago lanceolata (5).

Probe 10 (tschechisch, von Roznóve): Poa trivialis (2), P. pratensis (4), Lolium multiflorum (2), Anthemis arvensis (3—2), Festuca pratensis (3—2), F. rubra (4), Lapsana communis (4—3), Anthoxanthum odoratum (4), Holcus lanatus (5), Dactylis glomerata (5), Agropyron repens (5), Plantago lanceolata (5) und Taraxacum officinale (5).

Eine Probe *Goldhafer westschweizerischer* Herkunft enthielt: Hypochoeris radicata (2—1), Lolium perenne (2), L. multiflorum (2), Dactylis glomerata (2), Holcus lanatus (2), Plantago lanceolata (2), Anthoxanthum odoratum (2), Arrhenatherum elatius (3—2), Cerastium caespitosum (3—2), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (4), Tr. pratense (4), Tr. dubium (4), Alopecurus pratensis (4—3), Veronica Tournefortii (4—3), Salvia pratensis (4—3), Lotus corniculatus (4—3), Poa pratensis (4—3), P. trivialis (4—3), Spergula arvensis (5—4), Galium Mollugo (5—4), Rumex Acetosella (5—4), R. obtusifolius (5), Agrostis alba (5), Bromus hordeaceus (5), Centaurea Cyanus (5) und Myosotis arvensis (5).

Vgl. ferner Lit. No. 1, Bd. I, S. 84.

20. Festuca pratensis Hudson. Wiesenschwingel.

Das Handelssaatgut dieses für frische, feuchte und nasse Lagen sehr geschätzten Mäh- und Weidegrases stammt grösstenteils aus Dänemark und aus Nordamerika; kleinere Quantitäten liefern Deutschland (besonders Rheinhessen und Schlesien) und gelegentlich auch Osteuropa (Russland). Gezüchtet wird Wiesenschwingel in Dänemark (Lyngby, Tystofte), Schweden (Svalöf) und Deutschland (Saatzuchtwirtschaft Lischow bei Neubukow, Mecklenburg; Bayerische Landessaatzuchtanstalt in Weihenstephan u. a. m.).

Der Wiesenschwingel amerikanischer Herkunft ist stark dem Rostbefall unterworfen und daher von geringerem Anbauwert als die europäischen Provenienzen, die unter sich im grossen und ganzen als gleichwertig betrachtet werden können. Im Handel unterscheidet man deshalb in der Regel nur zwischen Wiesenschwingel europäischer und solchem amerikanischer Herkunft.

Der amerikanische Wiesenschwingel zeichnet sich meistens aus durch hellere Farbe und kürzere Spelzfrüchte, deren Spitze in der Regel abgeschlagen ist (Druschschaden). Er lässt sich leicht erkennen an der Unkrautflora, die stets Samen typisch amerikanischer Unkräuter aufweist.

Als Beispiele hierfür seien folgende Untersuchungsergebnisse genannt

Probe 1: Bromus japonicus (2—1), B. hordeaceus (4), Lepidium apetalum (2), Rumex crispus (2), R. Acetosella (4), Phleum pratense (3—2), Polygonum Persicaria (4), Plantago aristata (4), Poa compressa (4), Agrostis alba (4), Melilotus albus (5), Teucrium canadense (5), Alopecurus geniculatus (5), Trifolium pratense (5), Medicago sativa (5), Tradescantia Virginiana (5), Veronica serpyllifolia (5) und Spermolepis divaricatus (5).

Probe 2: Rumex crispus (2), R. Acetosella (5), Bromus japonicus (3), Plantago aristata (3), Lepidium virginicum (4—3), Trifolium pratense (4), Tr. hybridum (5), Paspalum ciliatifolium (4), Phleum pratense (4), Polygonum lapathifolium (4), P. aviculare (5), Agrostis alba (4) und Medicago sativa (5).

Probe 3: Bromus japonicus (2), B. hordeaceus (4), Poa pratensis und wenig P. compressa (3—2), Rumex crispus (3), R. Acetosella (4), Lepidium virginicum (3), Plantago aristata (3), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (4), Tr. pratense (4), Phleum pratense (4), Medicago sativa (4), Potentilla norvegica (4), Setaria italica (5), S. viridis (5), S. glauca (5), Barbarea vulgaris (5), Geranium carolinianum (5), Carex cephalophora (5) und Paspalum laeve (5).

Probe 4: Bromus japonicus (2—1), B. hordeaceus (3—2), Plantago aristata (3), Dactylis glomerata (4), Lepidium virginicum (4), Salvia lanceolata (5), Rumex crispus (5) und Geranium carolinianum (5).

Das Saatgut des Wiesenschwingels europäischer Herkunft ist meistens von etwas dunklerer Farbe und weniger vom Drusch mitgenommen. Auch finden sich im europäischen Wiesenschwingel niemals Samen typisch amerikanischer Unkräuter, wie solche von *Plantago aristata, P. Rugelii, P. rhodosperma, Lepidium virginicum, Lespedeza striata, Geranium carolinianum* u. dgl. m. vor. Auch Samen von *Potentilla norvegica*, die in Wiesenschwingel amerikanischer Herkunft oft auftreten, sind von uns bis jetzt nur ausnahmsweise und in der Regel nur in geringer Menge in finnischem Timothe vorgefunden worden.

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora des Wiesenschwingels europäischer Herkunft geben nachstehende Beispiele einigen Aufschluss.

Probe 1 (dänisch): Agropyron repens (2—1), Bromus hordeaceus (2), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (4), Tr. pratense (5), Myosotis arvensis (4—3), Rumex Acetosella (4), Poa trivialis (4), P. annua (4), Dactylis glomerata (4), Chrysanthemum maritimum (4), Ch. Leucanthemum (5), Melandrium dioecum (5—4), Chenopodium album (5), Crepis tectorum (5), Taraxacum officinale (5), Ranunculus repens (5) und Lapsana communis (5).

Probe 2 (dänisch): Agropyron repens (3), Trifolium repens (3), Tr. hybridum (5), Bromus hordeaceus (4), Crepis tectorum (5), Leontodon autumnalis (5), Sinapis arvensis (5) und S. alba (5).

Probe 3 (dänisch): Bromus hordeaceus (2), Agropyron repens (2), Ranunculus acer (3—2), Holcus lanatus (3), Medicago lupulina (3), Capsella Bursa pastoris (3), Chaerefolium silvestre (4—3), Trifolium repens (4—3), Lolium multiflorum (4), Rumex obtusifolius (5), Sherardia arvensis (5), Poa trivialis (5) und Geranium dissectum (5).

Probe 4 (dänisch): Lolium multiflorum (2), Poa trivialis (2), Agropyron repens (3), Holcus lanatus (4), Dactylis glomerata (4), Medicago lupulina (4), Trifolium hybridum (4), Tr. pratense (5), Tr. repens (5), Bromus hordeaceus (4), Chaerefolium silvestre (4), Ranunculus repens (4), Centaurea Cyanus (4), Hypochoeris radicata (4), Anthemis arvensis (4), Arrhenatherum elatius, entspelzt (5), Alopecurus geniculatus (5) und Veronica Tournefortii (5).

Probe 5 (steirisch): Trifolium repens (3—2), Poa trivialis (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Medicago lupulina (3), Anthemis arvensis (3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (4—3), Ranunculus repens (4—3), Bromus hordeaceus (4—3), Prunella vulgaris (4), Myosotis arvensis (4), Avena sativa (5), Dactylis glomerata (5), Holcus lanatus (5), Alopecurus geniculatus (5), Agrostis alba (5), Geranium columbinum (5), Sonchus arvensis (5) und Chenopodium album (5).

Probe 6 (baltisch): Dactylis glomerata (2—1), Poa trivialis (2), Anthoxanthum odoratum (2), Bromus hordeaceus (2), B. commutatus (5—4), Ranunculus acer (3—2), R. repens (4—3), Agropyron repens (3—2), Trifolium hybridum (3), Tr. repens (3), Tr. pratense (5), Medicago lupulina (3), Agrostis Spica venti (4—3), Linum usitatissimum (4), Lolium multiflorum (4), Alopecurus geniculatus (4), A. pratensis (5), Myosotis arvensis (4), Carum Carvi (4), Rumex Acetosella (4), R. Acetosa (5), Festuca rubra (5—4), Secale cereale (5—4), Holcus lanatus (5), Lapsana communis (5), Lotus corniculatus (5), Carex sp. (5), Anthemis arvensis (5), Chenopodium album (5), Setaria viridis (5), Centaurea Cyanus (5) und Allium sp. (5).

Probe 7 (französisch): Bromus hordeaceus (2), Dactylis glomerata (2), Lolium multiflorum (2), L. remotum (4—3), Trifolium repens (4—3), Tr. dubium (4—3), Tr. hybridum (4), Poa trivialis (4—3), P. annua (4), Carum Carvi (4), Centaurea Cyanus (4), Agropyron repens (4), Alopecurus geniculatus (5), Hordeum distichon (5), Arrhenatherum elatius (5), Lapsana communis (5), Myosotis arvensis (5), Chaerefolium silvestre (5) und Anthemis arvensis (5).

Probe 8 (osteuropäisch): Veronica Tournefortii (3—2), V. arvensis (3), Stellaria media (3), Poa trivialis (3), Capsella Bursa pastoris (4—3), Taraxacum officinale (4—3), Medicago sativa (4), Plantago lanceolata (4), Bromus hordeaceus (4), Dactylis glomerata (4), Myosotis arvensis (4), Chenopodium album (5), Ch. polyspermum (5), Festuca rubra var. genuina (5) und Triticum aestivum (5).

Die russischen Herkünfte lassen sich meist schon an ihrem Gehalt an Schwarzerde erkennen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 75/76; No. 75 und No. 35, Vol. 6, S. 11/12. Vgl. ferner Lit. No. 98, S. 36/38.

21. Festuca arundinacea Schreb. Rohrschwingel.

Der im Handel kursierende Samen dieser dem Wiesenschwingel in jeder Beziehung sehr nahestehenden, jedoch robusteren Grasart stammt hauptsächlich aus Holland, Westdeutschland und Neuseeland. Die Spelzfrucht des Rohrschwingels ist der des Wiesenschwingels sehr ähnlich, im allgemeinen aber etwas grösser und mit länger ausgezogener Spitze, die meist in einer kurzen Granne endigt. Hinsichtlich Grösse und Farbe machen sich beim Rohrschwingel je nach Herkunft sehr auffallende Unterschiede geltend. So zeichnet sich der auf dem europäischen Markt selten mehr vorkommende neuseeländische Rohrschwingel durch grosse Samen, lange Stielchen und rötlich-gelbe Farbe aus, während der Rohrschwingel aus Westdeutschland und aus Holland dunkler und kleinkörniger, oft sogar nur unmerklich grösser als Wiesenschwingel ist.

In Saatgutproben von Rohrschwingel europäischer Provenienz fanden wir vor

Probe 1 (holländisch): Alopecurus myosuroides (2), Lolium multiflorum (2), Bromus arvensis (2), B. hordeaceus (3—2), B. commutatus (5), Ranunculus repens (4—3), Poa trivialis (4), P. annua (4), Agropyron repens (4), Anthemis arvensis (4), Trifolium repens (5), Tr. pratense (5), Dactylis glomerata (5), Medicago lupulina (5), Rumex Acetosella (5), Lapsana communis (5), Plantago lanceolata (5), Prunella vulgaris (5) und Cerastium caespitosum (5).

Probe 2 (holländisch): Rumex crispus (2—1), R. Acetosella (4), Crepis biennis (2), Dactylis glomerata (3—2), Plantago lanceolata (3), Brassica Rapa campestris (3), Poa trivialis (3), Chrysanthemum Leucanthemum (4—3), Ch. maritimum (5), Ranunculus acer (4), Silene vulgaris (4), Cirsium arvense (4), Trifolium pratense (4), Tr. agrarium (5), Medicago lupulina (4), Sonchus arvensis (4), Galium Mollugo (5), Picris hieracioides (5), Lepidium campestre (5), Polygonum Convolvulus (5), Holcus lanatus (5), Bromus commutatus (5), Carex riparia (5), Melilotus albus (5) und Knautia arvensis (5).

Probe 3 (holländisch): Agropyron repens (4), Arrhenatherum elatius (4), Dactylis glomerata (4), Carum Carvi (4), Chaerefolium silvestre (5), Holcus lanatus (5), Ranunculus acer (5), Sonchus asper (5), Papaver dubium (5), Polygonum aviculare (5), Rumex Acetosa (5), Poa trivialis (5), Anthoxanthum odoratum (5), Genista tinctoria (5), Cerastium caespitosum (5), Carex paniculata (5), Bromus commutatus (5) und B. hordeaceus (5).

Probe 4 (deutsch): Dactylis glomerata (2), Brassica Rapa campestris (3), Poa trivialis (3), Filipendula Ulmaria (4—3), Bromus commutatus (4), Agropyron repens (4) und Galium Aparine (5).

Probe 5 (deutsch): Trifolium repens (3), Dactylis glomerata (3), Sinapis arvensis (3), Crepis biennis (3), Bromus sterilis (3), B. commutatus (4—3), Festuca pratensis (4—3), Chenopodium album (4), Cirsium arvense (4), Rumex crispus (4), Avena fatua (5), Poa trivialis (5), Silene vulgaris (5) und Sonchus asper (5).

Probe 6 (deutsch): Dactylis glomerata (3—2), Crepis biennis (3), Poa trivialis (4—3), Holcus lanatus (4—3), Bromus commutatus (4), B. sterilis (5—4), Arrhenatherum elatius (4), Alopecurus myosuroides (4) und Chrysanthemum Leucanthemum (5).

Probe 7 (osteuropäisch): Medicago sativa (2), Stellaria media (2), Veronica Tournefortii (3), Salvia verticillata (3), Festuca pratensis (4—3), Poa pratensis (4—3), P. trivialis (4), Taraxacum officinale (4—3), Agropyron repens (4—3), Geranium molle (4), Rumex crispus (4), Bromus hordeaceus (4), Medicago lupulina (4), Cerastium caespitosum (4), Plantago lanceolata (4), Triticum aestivum (5), Nepeta cataria (5), Delphinium Consolida (5), Sherardia arvensis (5), Myosotis arvensis (5) und Anagallis arvensis (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 30/31.

22. Festuca rubra L. Rotschwingel (Roter Schwingel).

Vom praktischen Standpunkt aus betrachtet, lassen sich die zahlreichen Formen und Rassen des Rotschwingels in zwei Gruppen zusammenfassen:

1. Der dichtrasige Rotschwingel (*Festuca rubra* L. ssp. *fallax* [Thuill.] Hackel), ein horstbildendes, zur Kultur wenig geeignetes Untergras und

2. der kriechende Rotschwingel (*Festuca rubra* L. ssp. *genuina* Hackel), der unterirdisch kriechende Ausläufer treibt und einen gleichmässigen, geschlossenen Rasen bildet. Diese Unterart eignet sich vorzüglich für Dauerwiesen und Weiden, sowie zur Anlage von Gartenrasen.

An der Versorgung des Weltmarktes mit Samen des Rotschwingels beteiligen sich in neuerer Zeit besonders die Tschechoslovakei, Ungarn, Polen, Dänemark, Deutschland und Neuseeland. Gewonnen wird dieses Saatgut durch feldmässigen Anbau und durch Sammeln an Waldrändern, in Waldlichtungen etc.

Die Waldsaaten stammen meistens aus Mittel- und Süddeutschland und enthalten als Verunreinigung in wechselnden Mengen stets *Festuca ovina*, oft auch *Festuca heterophylla*, ferner *Deschampsia flexuosa, D. caespitosa, Holcus mollis, H. lanatus, Sieglingia decumbens, Briza media, Anthoxanthum odoratum, Dactylis glomerata, Ranunculus repens, Agrostis alba, Hieracium sp., Juncus compressus, Carex leporina, C. silvatica, C. pallescens, Luzula silvatica* u. a. m.

Der seit Beginn unseres Jahrhunderts unter der Bezeichnung »*Chewings Fescue*» regelmässig in den Handel kommende Rotschwingelsamen neuseeländischer Herkunft hat sich in den an unserer Anstalt durchgeführten Kultur- und Orientierungsversuchen stets als Samen der dichtrasigen Abart, *Festuca rubra* L. ssp. *fallax* (Thuill.) Hackel, erwiesen. Ihm haften alle Nachteile der dichtrasigen Abart an. Er bildet nie Ausläufer und entwickelt sich langsam; zudem verliert sein Saatgut manchmal schon im ersten Jahr, häufig aber im zweiten plötzlich, und zwar meist während der Saatkampagne, die Keimfähigkeit fast vollständig, was dem Handel oft grosse Unannehmlichkeiten verursacht.

Im Gegensatz zur deutschen Waldsaat ist der neuseeländische Rotschwingel immer sortenrein und nie mit Samen des Schafschwingels oder des verschiedenblättrigen Schwingels vermischt. Treue Begleitarten der Neuseeländersaat sind vor allem: *Hypochoeris radicata, Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Lolium perenne* und *Dactylis glomerata.* Von typischen Vertretern der neuseeländischen Flora finden sich darin hin und wieder *Agrostis avenoides* und *Danthonia pilosa* vor.

Die züchterische Bearbeitung des kriechenden Rotschwingels hat in verschiedenen Ländern mit gutem Erfolg eingesetzt. In der Tschechoslovakei, in Deutschland, in Dänemark, sowie in Polen und Ungarn werden vom Nachbau bewährter Zuchten bereits erhebliche Mengen Saatgut für die Versorgung des internationalen Handels gewonnen, sodass dieser Nachbau nun den europäischen Markt beherrscht. Die deutschen Waldsaaten und der neuseeländische Rotschwingel treten immer mehr in den Hintergrund.

Über die Zusammensetzung der Unkrautflora der wichtigsten Herkünfte des Rotschwingelsaatgutes geben nachstehende Untersuchungsergebnisse näheren Aufschluss.

Probe 1 (mitteleuropäisch, dänisch): Agropyron repens (2—1), Bromus hordeaceus (2), Daucus Carota (3—2), Centaurea Cyanus (3), Poa pratensis (3), Lolium perenne (4), Trifolium repens (4), Carum Carvi (4), Sherardia arvensis (4), Anthemis arvensis (4), Sonchus asper (4), Crepis tectorum (4), Ranunculus repens (5) und Chrysanthemum Leucanthemum (5).

Probe 2 (mitteleuropäisch, dänisch): Agropyron repens (2), Centaurea Cyanus (4—3), Sonchus asper (4—3), Medicago lupulina (4), Rumex Acetosella (4), Plantago lanceolata (4), Cerastium caespitosum (4), Lolium multiflorum (5), Poa trivialis (5), Agrostis alba (5), Lotus corniculatus (5), Ranunculus repens (5), Capsella Bursa pastoris (5), Sherardia arvensis (5) und Polygonum aviculare (5).

Probe 3 (holländisch): Rumex Acetosella (2—1), Anthemis arvensis (2—1), Papaver somniferum (2), Carum Carvi (3—2), Trifolium repens (3), Chenopodium album (3), Lolium multiflorum (3), Poa trivialis (4—3), P. nemoralis (4), Medicago lupulina (4), Agropyron repens (4), Agrostis Spica venti (4), Sinapis alba (5), S. arvensis (5), Lotus corniculatus (5), Scleranthus perennis (5), Ranunculus acer (5) und Cardamine pratensis (5).

Quarzkörnchen, graurötliche Steinchen.

Probe 4 (holländisch): Lolium multiflorum (2), Alopecurus myosuroides (2), Poa pratensis (4—3), P. annua (5), Bromus hordeaceus (4—3), B. erectus (4—3), Myosotis arvensis (4—3), Taraxacum officinale (4—3), Brassica Napus (5), Holcus lanatus, unenthülst (5), Geranium molle (5), Polygonum aviculare (5) und P. lapathifolium (5).

Claviceps purpurea (3).

Probe 5 (mitteleuropäisch, deutsch »Original Steinacher«): Arabidopsis Thaliana (3—2), Festuca pratensis (4), Anthemis arvensis (4), Agropyron repens (5), Bromus hordeaceus (5), Phalaris arundinacea (5), Trifolium pratense (5), Medicago lupulina (5), Daucus Carota (5) und Carex muricata (5).

Braune Erdbröckchen, Stacheln von Cirsium arvense.

Probe 6 (mitteleuropäisch, deutsch): Festuca pratensis (3), Poa annua (3), Agrostis Spica venti (4), Chenopodium hybridum (4) und Bromus hordeaceus (5).

Claviceps purpurea (5).

Quarzkörnchen, graue Erdbröckchen und Stacheln von Cirsium arvense.

Probe 7 (mitteleuropäisch, deutsch): Agrostis Spica venti (5), Chrysanthemum maritimum (5), Anthemis arvensis (5), Cardamine pratensis (5) und Myosotis arvensis (5).
Claviceps purpurea (3).

Probe 8 (mitteleuropäisch, deutsch): Lolium perenne (3), Agropyron repens (4), Dactylis glomerata (5), Bromus hordeaceus (5), Crepis biennis (5), Plantago lanceolata (5), Poa annua (5) und Ranunculus acer (5).

Probe 9 (mitteleuropäisch, tschechisch): Poa trivialis (2—1), P. pratensis (2), P. nemoralis (2), Anthemis arvensis (2—1), Lolium perenne (2—1), Medicago lupulina (2—1), Rumex crispus (2—1), R. Acetosella (4), Trifolium repens (2), Tr. procumbens (3), Tr. hybridum (3), Tr. agrarium (5), Vicia hirsuta (2), V. tetrasperma (2), Vulpia bromoides (3—2), Myosotis arvensis (3—2), Chrysanthemum maritimum (3—2), Holcus lanatus (3—2), Trisetum flavescens (3), Plantago lanceolata (3), Valerianella dentata (3), Stellaria media (3), Cynosurus cristatus (4—3), Alopecurus geniculatus (4—3), Centaurea Cyanus (4), Agrostis Spica venti (4), A. alba (5), Lapsana communis (4), Thlaspi arvense (4), Festuca ovina (5), Agropyron repens (5), Bromus hordeaceus (5), B. arvensis (5), Carum Carvi (5) und Arenaria serpyllifolia (5).

Probe 10 (mitteleuropäisch, tschechisch): Lolium perenne (2), Rumex obtusifolius (3), Hypochoeris radicata (4—3), Lapsana communis (4—3), Poa trivialis (4—3), Agropyron repens (4), Centaurea Cyanus (4), Anthemis arvensis (4), Ranunculus arvensis (4), Arrhenatherum elatius (5), Anthoxanthum odoratum (5), Medicago lupulina (5), Vicia angustifolia (5), Geranium dissectum (5), Taraxacum officinale (5), Plantago lanceolata (5), Cerastium caespitosum (5) und Luzula campestris (5).

Probe 11 (mitteleuropaisch, tschechisch): Medicago lupulina (2), Festuca pratensis (3—2), Rumex crispus (3—2), Poa pratensis (3), P. trivialis (3), P. serotina (5), Lolium multiflorum (4), Brassica Rapa (4), Anthemis arvensis (4), Bromus hordeaceus (5), Geranium dissectum (5), G. pusillum (5), Valerianella dentata (5), Veronica arvensis (5), Trisetum flavescens (5), Myosotis arvensis (5) und Trifolium procumbens (5).

Probe 12 (mitteleuropäisch, tschechisch): Trisetum flavescens (2), Daucus Carota (2), Lolium perenne (3—2), Festuca pratensis (3—2), Poa pratensis (3), P. trivialis (4), P. nemoralis (4), Trifolium pratense (4—3), Tr. repens (5), Medicago lupulina (4—3), Vicia hirsuta (4—3), Chenopodium hybridum (4—3), Holcus lanatus (4), Deschampsia caespitosa (5), Aira caryophyllea (5), Chrysanthemum maritimum (5), Plantago lanceolata (5), P. major (5), Papaver somniferum (5) und Myosotis arvensis (5).

Quarzkörnchen, graubraune Erdklümpchen.

Probe 13 (mitteleuropäisch, tschechisch): Poa pratensis (2—1), P. trivialis (3—2), Lolium perenne (2), Festuca pratensis (2), Lapsana communis (3—2), Trisetum flavescens (3), Agropyron repens (4—3), Anthemis arvensis (4), Scleranthus perennis (4), Dactylis glomerata (5), Carum Carvi (5), Rumex Acetosella (5) und Crepis biennis (5),

Probe 14 (mitteleuropäisch, tschechisch): Lolium perenne (2—1), Poa trivialis (3—2), P. nemoralis (3), P. pratensis (4—3), Lapsana communis (3—2), Cynosurus cristatus (3), Anthemis arvensis (3), Agrostis Spica venti (3), Festuca pratensis (4—3), Taraxacum officinale (4), Plantago lanceolata (4), Holcus lanatus, enthülst (4), Trifolium repens (5), Dactylis glomerata (5) und Hypochoeris radicata (5).

Probe 15 (osteuropäisch, polnisch): Lolium perenne (2), Ornithopus sativus (2), Agropyron repens (3), Carum Carvi (3), Dactylis glomerata (3), Anthemis arvensis (3), Centaurea Cyanus (3), Centaurea sp. (5), Bromus hordeaceus (4—3), Lathyrus pratensis (4—3), Vicia angustifolia (4), Secale cereale (4), Trifolium repens (4), Tr. pratense (5), Polygonum aviculare (4), P. lapathifolium (5), Ranunculus acer (4), Festuca pratensis (5), F. heterophylla (5), Panicum Crus galli (5) und Plantago lanceolata (5).

Claviceps purpurea (4).

Gelbliche und rötliche Quarzkörnchen.

Probe 16 (osteuropäisch, ungarisch): Ranunculus repens (3), Medicago lupulina (3), Bromus hordeaceus (4), B. commutatus (4), B. arvensis (4), B. sterilis (4), Panicum miliaceum album (4), Thlaspi arvense (5), Setaria glauca (5), Chenopodium album (5), Lolium perenne (5), Galium Mollugo (5), Myosotis arvensis (5) und Trifolium repens (5).

Graue Erdklümpchen.

Probe 17 (osteuropäisch, ungarisch): Lolium perenne (3—2), Medicago lupulina (3—2), Bromus hordeaceus (3), B. arvensis (5), B. sterilis (5), Trifolium incarnatum (3), Tr. repens (5—4), Tr. hybridum (5), Myosotis arvensis (4), Papaver somniferum (4), Ranunculus repens (4), Carum Carvi (5—4), Vicia tetrasperma (5), Secale cereale (5), Triticum aestivum (5), Sinapis arvensis (5), Viola tricolor (5), Setaria italica (5) und Polygonum aviculare (5).

Probe 18 (osteuropäisch, ungarisch): Ranunculus repens (4—3), R. acer (4), R. Sardous (5—4), Setaria glauca (4—3), Bromus hordeaceus (4), Agropyron repens (4), Anthemis arvensis (4), Rumex Acetosella (4), Poa pratensis (4), P. trivialis (4), Prunella vulgaris (4), Lolium perenne (4), Plantago lanceolata (5—4), Crepis tectorum (5—4), Panicum Crus galli (5), Medicago lupulina (5), Polygonum Persicaria (5), Trifolium dubium (5), Tr. incarnatum (5), Tr. repens (5), Brassica Rapa (5), Linaria Elatine (5), Hordeum vulgare (5), Scleranthus perennis (5), Anthoxanthum odoratum (5), Myosotis arvensis (5) und Alopecurus geniculatus (5).

Probe 19 (osteuropäisch, ungarisch): Medicago lupulina (3), Reseda lutea (4), Bromus hordeaceus (4), B. sterilis (4), B. erectus (4), Agropyron repens (4), Scleranthus perennis (4), Lolium perenne (5 - -4), Carex sp. (5), Trifolium pratense (5), Rumex Acetosella (5), Cannabis sativa (5), Lithospermum arvense (5), Plantago lanceolata (5), Thlaspi arvense (5), Galium Mollugo (5), Ajuga Chamaepitys (5), Panicum miliaceum album (5), P. miliaceum sanguineum (5), Rhinanthus Alectorolophus (5), Chenopodium album (5), Melilotus albus (5) und Ranunculus acer (5).

Schwarze Erdklümpchen.

Probe 20 (osteuropäisch, ungarisch): Lolium multiflorum (2—1), Reseda lutea (3—2), Ranunculus sardous (3), Anthemis arvensis (3), Rumex Acetosella (3), Satureia Acinos (3), Festuca pratensis (4 3), Agropyron repens (4 -3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Trifolium procumbens (4- 3), Tr. repens (4), Tr. incarnatum (5), Tr. striatum (5), Medicago lupulina (4), Lappula echinata (4), Polygonum Convolvulus (4), P. aviculare (4), Sisymbrium officinale (4), Poa pratensis (5), Phleum pratense (5), Ajuga Chamaepitys (5), Lamium amplexicaule (5), Carduus nutans (5), Plantago lanceolata (5), Vicia lathyroides (5), Amarantus Blitum (5), Stellaria media (5) und Chenopodium hybridum (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 21 (neuseeländisch): Hypochoeris radicata (2—1), Anthoxanthum odoratum (3- 2), Bromus hordeaceus, entspelzt (3—2), Lolium perenne (3), Agrostis avenoides (3), Cynosurus cristatus (4) und Avena sativa (5).

Probe 22 (neuseeländisch): Lolium perenne (2), Hypochoeris radicata (2), Anthoxanthum odoratum (3 -2), Cynosurus cristatus (3), Plantago lanceolata (4), Dactylis glomerata (4), Holcus lanatus (5), Alopecurus geniculatus (5), Vulpia bromoides (5) und Cirsium lanceolatum (5).

Probe 23 (neuseeländisch): Hypochoeris radicata (2--1), Lolium perenne (2), Anthoxanthum odoratum (3), Cynosurus cristatus (3), Bromus hordeaceus (3), Rumex Acetosella (4—3), Dactylis glomerata (4—3), Alopecurus geniculatus (5—4), Agrostis avenoides (5), Glyceria fluitans (5) und Plantago lanceolata (5).

Probe 24 (neuseeländisch): Hypochoeris radicata (2—1), Lolium perenne (2), Anthoxanthum odoratum (2), Dactylis glomerata (3—2), Trifolium repens (4—3), Cynosurus cristatus (4) und Danthonia pilosa (5).

Probe 25 (neuseeländisch): Lolium perenne (2—1), Cynosurus cristatus (2), Hypochoeris radicata (2), Anthoxanthum odoratum (2), Dactylis glomerata (2), Trifolium hybridum (4—3), Tr. repens (4), Tr. agrarium (5), Thrincia hirta (4—3) und Cerastium caespitosum (4).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 50 und No. 35, Vol. 6, S. 14/17.

23. Festuca ovina L. Schaftschwingel.

Diese horstbildende, minderwertige Grasart stellt sehr geringe Ansprüche an den Boden, ist dauerhaft und erträgt Trockenheit und Dürre sehr gut. Sie ist ein willkommener Lückenbüsser auf schlechten Böden, wo bessere und ergiebigere Gräser nicht mehr gedeihen. Hier liefert der Schafschwingel eine, wenn auch nicht hervorragende, so doch noch brauchbare Schafweide. Auf besserem Boden ist seine Verwendung zu Futterzwecken nicht empfehlenswert.

Wildwachsend tritt diese Grasart in einer grossen Anzahl, zum Teil sehr stark voneinander abweichenden Varietäten auf. Die wichtigsten davon sind der härtliche (*Festuca ovina* L. ssp. *duriuscula* [L.] Koch), der gemeine oder echte (*Festuca ovina* L. ssp. *vulgaris* Koch) und der feinblättrige (*Festuca ovina* L. ssp. *capillata* [Lam.] Hackel) Schafschwingel. Von diesen drei Abarten, von denen Saatgut im Handel erhältlich ist, spielt der härtliche Schafschwingel die wichtigste Rolle. Sein Same lässt sich nur schwer (vergl. Lit. No. 1, Bd. II, S. 39/40 u. 49/50)[1] von manchen Rotschwingelrassen unterscheiden und wird oft an deren Stelle geliefert oder zur Streckung der wertvollen *Festuca rubra* verwendet.

---

[1] Vgl. ferner: Leendertz, Ir. K., Het herkennen van Festuca ovina L. en Festuca rubra L. Verslagen van Landbouwkundige. Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 1924, Nr. XXIX, S. 201—205. — Schindler, J., Zur Unterscheidung des Rotschwingels vom Schafschwingel bei der Saatgutkontrolle. Fortschritte der Landwirtschaft, Bd. 1, S. 11—17 (Verlag Springer, Berlin 1926). — Merl, E. M., Die Prüfung von Rotschwingelsaatgut auf Echtheit. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1926, III. Jg., S. 273—287. — Uffer, Max, Die Unterscheidung von Rot- und Schafschwingel. Fortschritte der Landwirtschaft, Bd. 2, S. 798—806 (Verlag Springer, Berlin 1927). — Radeloff, H., Zur Unterscheidung der Spelzfrüchte unserer wichtigsten Festuca- und Poa-Arten unter besonderer Berücksichtigung ihrer Mikroskopie. Mitt. I. V. f. S., Heft No. 11, 1930 (Litt. No. 3, 3 [No. 11—12], S. 1—99).

Der im Handel kursierende Samen von *Festuca ovina* ssp. *duriuscula* stammt grösstenteils aus Deutschland (Mecklenburg, Pommern, Brandenburg). Diese norddeutschen Saaten sind besonders charakterisiert durch ihren Gehalt an Samen von *Ornithopus perpusillus, Spergula arvensis, Vicia lathyroides, Juncus squarrosus, Agrostis Spica venti, Aira caryophyllea, Scleranthus perennis* und anderer Unkräuter des Sandbodens.

Wie sich der Unkrautbesatz des Saatgutes von *Festuca ovina* ssp. *duriuscula* im allgemeinen zusammensetzt, ist aus folgenden Untersuchungsergebnissen ersichtlich.

Probe 1 (deutsch): Deschampsia flexuosa (2), Poa nemoralis (3—2), Ornithopus perpusillus (3—2), Festuca ovina ssp. capillata (3—2), Luzula campestris (3—2), Rumex Acetosella (3), Dactylis glomerata (3), Hieracium levigatum (3), Bromus sterilis (3), Galium silvaticum (3), Holcus mollis (4—3), H. lanatus (5), Anthoxanthum odoratum (4—3), Aira caryophyllea (4—3), Agrostis alba (4), Carex leporina (4), C. silvatica (4), C. muricata (5), Sieglingia decumbens (4), Lolium perenne (4), Cynosurus cristatus (4), Anthemis arvensis (4), Hypochoeris radicata (4), Brachypodium silvaticum (5), Arrhenatherum elatius (5), Alopecurus myosuroides (5) und Agropyron repens (5).

Probe 2 (deutsch): Rumex Acetosella (2), Holcus lanatus (3), Bromus hordeaceus (3), Lolium multiflorum (4—3), Molinia coerulea (4—3), Medicago lupulina (4), Trifolium dubium (5), Vicia tetrasperma (5), Chenopodium hybridum (5), Polygonum aviculare (5) und Centaurea Cyanus (5).

Claviceps purpurea auf Molinia (4).

Probe 3 (deutsch): Bromus hordeaceus (2—1), B. sterilis (3), B. ramosus (5), Ornithopus perpusillus (2—1), Lolium perenne (3), Centaurea Cyanus (4), Satureia Acinos (4), Aira caryophyllea (4), Anthoxanthum odoratum (4), Holcus lanatus (5), Hieracium levigatum (5), Chaerefolium silvestre (5), Scleranthus perennis (5), Vicia lathyroides (5), Plantago lanceolata (5) und Euphorbia Esula (5).

Weniger häufig als der härtliche Schafschwingel kommt im Handel der echte Schafschwingel (*Festuca ovina* ssp. *vulgaris*) vor. Er wird hauptsächlich als Waldsaat in Mitteldeutschland gewonnen und weist im wesentlichen die gleichen Verunreinigungen auf wie *Festuca ovina* ssp. *duriuscula*.

In gärtnerischen Kreisen sehr gesucht sind die Samen des zur Berasung schattiger Parks gerne verwendeten feinblättrigen Schafschwingels (*Festuca ovina* ssp. *capillata*). Das Saatgut dieser Unterart stammt in der Hauptsache aus Mittel- und Westdeutschland.

Die Unkrautflora der beiden letztgenannten Arten setzt sich im allgemeinen wie folgt zusammen.

a) *Festuca ovina* L. ssp. *vulgaris* Koch.

Probe 1 (deutsch): Deschampsia flexuosa (2), Ornithopus perpusillus (3—2), Veronica arvensis (3—2), Rumex Acetosella (3), Anthoxanthum odoratum (3), Hieracium levigatum (3), Holcus mollis (4—3), H. lanatus (4), Lolium perenne (4), Aira caryophyllea (4), Ranunculus acer (4), Medicago lupulina (5), Crepis tectorum (5), Papaver somniferum (5), Luzula campestris (5) und Myosotis silvatica (5). Claviceps purpurea (5).

Probe 2 (holländisch): Poa pratensis (4), P. bulbosa (Bulbillen) (4), P. trivialis (5), Festuca ovina ssp. capillata (5) und Alopecurus pratensis (5).

b) *Festuca ovina* L. ssp. *capillata* (Lam.) Hackel.

Probe 1 (holländisch): Nardus stricta (2), Hieracium sp. (3—2), Luzula campestris (3), L. silvatica (5), Festuca ovina ssp. duriuscula (3), Hypochoeris radicata (3), Rumex Acetosella (4—3), Plantago lanceolata (4), Anthoxanthum odoratum (5), Aira caryophyllea (5), Agrostis Spica venti (5) und Alopecurus geniculatus (5).

Probe 2 (deutsch): Anthoxanthum odoratum (2—1), Holcus mollis (2), Galium Mollugo (2), Luzula campestris (2), Agrostis alba (3—2), Rumex Acetosella (3—2), Deschampsia flexuosa (5), Medicago lupulina (5), Melilotus albus (5), Festuca rubra (5) und Teucrium Scorodonia (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 41.

24. Festuca heterophylla Lam. Verschiedenblättriger Schwingel.

Der verschiedenblättrige Schwingel ist ein sehr genügsames, dauerhaftes Gras zweiter Qualität, verlangt trockene, warme, schattige Lagen und wird dort bisweilen als Untergras für Dauerwiesen und in Mischungen für Parkrasen verwendet.

Das im Handel vorkommende Saatgut dieser Schwingelart stammt meist aus Süddeutschland und wird in der Regel in Waldlichtungen gesammelt. Als Verunreinigung finden sich darin häufig in wechselnden Mengen *Festuca ovina du-*

riuscula, F. ovina capillata und *Festuca rubra.* An der Zusammensetzung des übrigen Besatzes beteiligen sich besonders *Deschampsia flexuosa, D. caespitosa, Holcus mollis, H. lanatus, Milium effusum, Brachypodium silvaticum, Dactylis glomerata, Sieglingia decumbens, Bromus ramosus, Anthoxanthum odoratum, Poa nemoralis, P. pratensis, Carex leporina, C. muricata, C. silvatica, Juncus compressus, Luzula campestris, L. silvatica, Myosotis silvatica* u. a. m. Als Beispiele für die nähere Zusammensetzung der Unkrautflora seien folgende Untersuchungsergebnisse angeführt.

Probe 1 (süddeutsch): Dactylis glomerata (2—1), Deschampsia flexuosa (2—1), Poa nemoralis (2—1), Milium effusum (2), Luzula campestris (2), L. silvatica (5), Carex silvatica (3—2), C. pallescens (4—3), Hieracium levigatum (3), Lapsana communis (3), Agrostis alba (4—3), Valeriana dioeca (4—3), Festuca silvatica (4—3), Holcus mollis (4), Rumex Acetosella (4), Bromus ramosus (4), Sonchus asper (5), Brachypodium silvaticum (5), Alopecurus myosuroides (5), Taraxacum officinale (5) und Phleum pratense (5).

Claviceps purpurea (4).

Probe 2 (deutsch): Luzula campestris (2—1), Dactylis glomerata (2—1), Deschampsia flexuosa (2—1), Poa nemoralis (2), Anthoxanthum odoratum (3—2), Juncus effusus (3—2), Holcus lanatus (3), Lolium perenne (3), Carex sp. (4—3), C. muricata (4), C. silvatica (5), Agrostis Spica venti (4), Milium effusum (4), Stellaria holostea (4), Festuca rubra (4), Taraxacum officinale (5), Alopecurus myosuroides (5) und Ranunculus acer (5).

Claviceps purpurea (3).

Probe 3 (süddeutsch): Festuca ovina capillata (2), F. pratensis (3), F. rubra (5), Deschampsia flexuosa (2), Poa nemoralis (3—2), P. pratensis (5), Anthoxanthum odoratum (3—2), Sieglingia decumbens (3—2), Carex leporina (3—2), C. muricata (3), Dactylis glomerata (3—2), Brachypodium silvaticum (3—2), Briza media (3), Hypochoeris radicata (3), Vicia tetrasperma (3), Ranunculus acer (3), Nardus stricta (4—3), Trifolium procumbens (4—3), Plantago lanceolata (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Valeriana dioeca (4—3), Hieracium levigatum (4—3), Bromus ramosus (4—3), B. erectus (5), Lapsana communis (4—3), Luzula campestris (4), L. silvatica (4), Lolium perenne (4), Galium Aparine (4), G. Mollugo (5), Cynosurus cristatus (4), Agrostis alba (4), A. Spica venti (5), Arrhenatherum elatius, entspelzt (5), Trisetum flavescens (5), Holcus lanatus (5), Crepis setosa (5), C. biennis (5), C. tectorum (5), Milium effusum (5), Alopecurus myosuroides (5), Geranium pusillum (5), Chenopodium album (5), Euphorbia

Cyparissias (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Aira caryophyllea (5).

Claviceps purpurea (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 54.

25. Agrostis alba L. Fioringras.

Die zahlreichen, zum Teil stark voneinander abweichenden Abarten von *Agrostis alba* lassen sich in zwei für die Praxis verschiedenwertige Formengruppen zusammenfassen:

a) Die horstbildende oder unterirdisch kriechende Form und

b) Die oberirdisch kriechende Form.

Die Vertreter der ersten Gruppe bilden keine oder nur unterirdisch kriechende, meist kurze Ausläufer. Diese horstbildenden Formen werden oft mit dem gemeinen Straussgras (*Agrostis vulgaris*) verwechselt. So kursiert im Handel der »Redtop» der Amerikaner, ein typisches *Agrostis alba,* oft unter der falschen Bezeichnung »*Agrostis vulgaris*», »*Agrostis capillaris*» oder »*Agrostis dispar*».

Die zur zweiten Gruppe gehörenden Abarten von *Agrostis alba* zeichnen sich aus durch lange, weit über dem Boden hinkriechende, besonders im Herbst sich stark bemerkbar machende Triebe, die sich an den Knoten bewurzeln und bestocken, sodass sie in kurzer Zeit grosse Flächen nackten Bodens überwuchern und mit einem dichten, grünen Teppich überziehen können. Sie treten in Acker- und Gartenland, in Kunstwiesen und in alten Luzernebeständen als sehr lästige Unkräuter auf, kommen aber auch auf Kahlschlägen im Walde, an Seeufern und auf Weiden vor. Da sie in der Regel nur niedrige Halme und dem Boden sich eng anschmiegende Triebe bilden, sind die oberirdisch kriechenden Formen des Fioringrases für Mischungen zu Wiesenanlagen nicht geeignet.

Fioringrassamen für den Weltmarkt produzieren hauptsächlich Nordamerika, kleinere Mengen jedoch auch Deutschland und Holland. In Amerika wird dieses Saatgut teils in feldmässigem Anbau, teils aus Heublumen gewonnen, in Deutschland zum Teil in Waldschlägen (Mittel- und Süddeutschland) und zum Teil durch planmässigen Anbau (Bayern, Nordwestdeutschland).

Die deutschen und die holländischen Waldsaaten bestehen zum guten Teil aus Samen oberirdisch kriechender Formen von *Agrostis alba*, enthalten zugleich aber auch wechselnde Mengen Samen der horstbildenden Formen dieser Art, sowie Samen von *Agrostis vulgaris* und *Agrostis canina*. Sie kursieren im Handel meist als »South German mixed bent». Für die Waldsaaten holländischer Herkunft schlägt Franck (Lit. No. 22) die Bezeichnung »Netherland mixed bent», vor, bei gleichzeitiger Angabe des Prozentsatzes an *Agrostis canina*. Diese Gemische nicht hochwachsender, feinblättriger, meist oberirdisch kriechender *Agrostis*-Arten eignen sich besonders zur Berasung von Sportplätzen und zur Anlage von Weiden auf feuchten und nassen Böden. In Amerika waren die europäischen Waldsaaten von Fioringras früher sehr gesucht. Sie standen so hoch im Preise, dass weniger seriöse Händler sich leicht zu falscher Bezeichnung der Provenienz verleiten liessen[1]. In neuerer Zeit werden die europäischen Waldsaaten von Fioringras stark konkurrenziert durch das in Neuseeland und in Canada (Prince Edward Island) gewonnene Saatgut von »Browntop» (*Agrostis vulgaris* With. = *A. tenuis* Sibth. = *A. capillaris* All.) und von »Velvet bent» (*Agrostis canina* L.).

---

[1] So kauften z. B. die Geschäftsfuhrer einer »gemeinnützigen» deutschen Futtersaatbaugesellschaft vor Jahren an der Borse in New York ein grösseres Quantum Samen amerikanischen Fioringrases und liessen es nach Hamburg spedieren. Hier wurde diese Ware nochmals möglichst scharf gereinigt, um allfällige noch vorhandene, typisch amerikanische Unkrautsamen zu entfernen. Das so behandelte Saatgut wurde dann als Fioringras »europäischer Provenienz» in den Handel gebracht. Hauptabnehmer von europäischem Fioringras war damals Amerika, und so wanderte ein grosser Teil dieser Ware unter falschem Namen wieder nach Amerika, um dort zu hohen Preisen abgesetzt zu werden. Als wir die Echtheit einer Lieferung dieses Fioringrases an eine grossere deutsche Handelsfirma beanstandeten, versuchten die Lieferanten, unser Urteil zu entkräftigen, indem sie dem Käufer erklärten, unser Gutachten beruhe auf Irrtum, wir hätten uns von der Auffassung leiten lassen, es handle sich bei Fioringrassamen deutscher Herkunft immer um im Walde gesammelte Ware, während die beanstandete Lieferung keine Waldsaat, sondern Nachbau einer Reinzucht der staatlichen Saatzuchtanstalt in X. sei. Bei der Untersuchung weiterer Proben fanden wir darin ganz vereinzelte Samen der in europäischen Saaten nicht vorkommenden *Koellia flexuosa*. Auf Grund dieser Tatsache und der Mitteilung der Saatzuchtanstalt in X., dahingehend, dass der Ertrag der durch die in Frage stehende Futtersaatbaugesellschaft zwei Jahre zuvor bezogenen Reinzuchtlinien höchstens 6 einfache Zentner betragen könne, war es uns möglich, diesen gross angelegten Schwindel einwandfrei aufzudecken und die Bestrafung der Fehlbaren zu veranlassen. Statt der geernteten 6 einfachen Zentner sind in diesem einen Fall über 30 Tonnen Fioringrassamen unter falschem Namen an Exportfirmen geliefert worden. Zur Zeit als unsere Beanstandung erfolgte, hatten einige europäische Firmen bereits grössere Quantitäten dieses sogenannten »deutschen Fioringrases» nach Amerika spediert, wodurch ihnen — abgesehen von der Krediteinbusse — grosse Unannehmlichkeiten und erhebliche Kosten erwuchsen.

Die horstbildenden, unterirdisch kriechenden Formen dieses ausdauernden Grases eignen sich vorzüglich in Mischungen für Wiesen- und Weideanlagen auf feuchten, nassen Böden und namentlich auch für hohe und kühle Lagen. Nach STEBLER & VOLKART verdient für höhere Lagen das Saatgut europäischer, für tiefere dagegen dasjenige amerikanischer Herkunft den Vorzug.

In Saatware amerikanischer Provenienz sind ausser Samen von *Phleum pratense, Trifolium repens, Rumex Acetosella* u. dgl. m. immer auch noch solche typisch amerikanischer Unkräuter, wie *Panicum dichotomum, Lepidium virginicum, Plantago Rugelii, P. virginica, P. aristata, Vulpia octoflora, Potentilla norvegica, Verbena stricta, Koellia flexuosa, Carex cephalophora* oder von *Linum virginianum* u. a. m. vorhanden. Auch findet sich in dieser Provenienz meist viel Mutterkorn (*Claviceps microcephala*). In den deutschen Saaten fehlen typisch amerikanische Arten vollständig. An ihre Stelle treten in der Regel: *Nardus stricta, Deschampsia caespitosa, Festuca ovina, F. ovina capillata, Agrostis Spica venti, Luzula silvatica, Carex pallescens, C. leporina, Molinia coerulea, Anthemis arvensis, A. Cotula, Chrysanthemum maritimum, Prunella vulgaris, Stellara graminea, Achillea millefolium* etc.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des Fioringrases amerikanischer und europäischer Herkunft seien folgende Untersuchungsergebnisse ervähnt.

a) *Redtop (Agrostis alba* L. var. *gigantea* Meyer).

Probe 1 (amerikanisch): Plantago Rugelii (2), P. lanceolata (3), Juncus tenuis (2), Rudbeckia hirta (3—2), Phleum pratense (3—2), Trifolium dubium (3), Tr. pratense (5), Tr. repens (5), Koellia flexuosa (3), Potentilla norvegica (3), Achillea millefolium (3), Panicum dichotomum (4—3), Lepidium virginicum (4—3), Carex cephalophora (4—3), Poa pratensis (4), Verbascum sp. (5), Vulpia octoflora (5), Cerastium glomeratum (5), Myosotis arvensis (5), Oxalis stricta (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Rumex Acetosella (5).

Claviceps microcephala (4).

Probe 2 (amerikanisch): Phleum pratense (2—1), Juncus tenuis (2), Poa pratensis (3—2), Achillea millefolium (3), Potentilla norvegica (4—3), Rudbeckia hirta (4), Solidago sp. (4) und Plantago Rugelii (5).

Claviceps microcephala (2—1).

Probe 3 (amerikanisch): Phleum pratense (2—1), Potentilla norvegica (2—1), Achillea millefolium (2—1), Juncus tenuis (2), Poa pratensis (4), Koellia flexuosa (4), Scirpus silvaticus (4), Plantago Rugelii (4) und P. major (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 4 (amerikanisch): Poa pratensis (2), Carex vulpinoidea (2), Panicum dichotomum (2), Phleum pratense (2), Juncus tenuis (2), Rumex Acetosella (3—2), Trifolium hybridum (3—2), Chrysanthemum Leucanthemum (3), Scirpus sp. (4), Vulpia octoflora (5), Nardus stricta (5), Rudbeckia hirta (5) und Potentilla norvegica (5).

Claviceps microcephala (1).

Probe 5 (amerikanisch): Plantago Rugelii (2), P. aristata (3), P. lanceolata (4—3), Juncus tenuis (2), Phleum pratense (3—2), Panicum dichotomum (3—2), Rudbeckia hirta (3—2), Trifolium repens (3—2), Tr. dubium (4), Tr. pratense (5), Achillea millefolium (3), Verbena hastata (3), Vulpia octoflora (3), Rumex Acetosella (3), Carex cephalophora (3), Cerastium caespitosum (4—3), Scirpus sp. (4—3), Lolium multiflorum (4), Anthemis Cotula (5), Oxalis stricta (5), Lactuca Serriola (5) und Poa pratensis (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 6 (amerikanisch): Phleum pratense (2—1), Juncus tenuis (2—1), Achillea millefolium (3), Scirpus silvaticus (4—3), Poa pratensis (4), Trifolium repens (5) und Potentilla norvegica (5).

Claviceps microcephala (2—1).

Probe 7 (amerikanisch): Juncus tenuis (2—1), Achillea millefolium (2—1), Phleum pratense (3—2), Schoenus sp. (4), Poa pratensis (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Panicum dichotomum (5), Plantago Rugelii (5), Rudbeckia hirta (5), Euphorbia Preslii (5) und Cerastium caespitosum (5).

Claviceps microcephala (2—1).

Probe 8 (amerikanisch): Phleum pratense (2—1), Potentilla norvegica (2), Plantago Rugelii (2), Carex cephalophora (2), Scirpus atrovirens (3—2), Trifolium repens (3) und Achillea millefolium (5).

Claviceps microcephala (3—2).

Probe 9 (amerikanisch): Juncus tenuis (2—1), Achillea millefolium (2), Koellia flexuosa (2), Phleum pratense (3—2), Panicum dichotomum (3—2), Potentilla norvegica (3—2), Plantago Rugelii (3—2), Rumex Acetosella (3), Carex cephalophora (3), Cerastium caespitosum (4—3), Scirpus atrovirens (4—3), Poa pratensis (4), Rudbeckia hirta (4), Trifolium dubium (4), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Oxalis stricta (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 10 (amerikanisch): Panicum dichotomum (2—1), Trifolium dubium (2), Tr. repens (4—3), Tr. hybridum (5), Cerastium caespitosum (2), Achillea millefolium (3—2), Plantago Rugelii (3—2), Juncus tenuis (3), Potentilla norvegica (3), Phleum pratense (4), Lepidium virginicum (4), Cynosurus cristatus (5) und Medicago lupulina (5).

Claviceps microcephala (2).

b) Creeping bent, »Carpet bent«, »Seaside creeping bent«[1] (*Agrostis alba* L. var. *prorepens* (Koch) Aschers.).

Probe 11 (süddeutsch): Achillea millefolium (2—1), Mentha aquatica (2), Agrostis Spica venti (2), Teucrium Scorodonia (3—2), Plantago major (3—2), Juncus effusus (3—2), Papaver Rhoeas (3—2), P. Argemone (4), Cerastium caespitosum (3), Anthoxanthum odoratum (3), Crepis virens (3), Myosotis arvensis (3), Capsella Bursa pastoris (3), Veronica Chamaedrys (3), Holcus lanatus (4—3), Nardus stricta (4), Deschampsia caespitosa (4), Phleum pratense (4), Medicago lupulina (4), Rumex Acetosella (4), Chrysanthemum maritimum (4), Luzula campestris (5), Festuca ovina vulgaris (5), Poa pratensis (5), Trifolium pratense (5), Tr. hybridum (5), Prunella vulgaris (5), Galium Aparine (5), Spergula arvensis (5), Melandrium dioecum (5) und Carex diversicolor (5).

Claviceps microcephala (4).

Probe 12 (deutsch): Juncus conglomeratus (2), Lotus uliginosus (2), L. corniculatus (4), Nardus stricta (3—2), Carex leporina (3—2), C. pallescens (3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (5), Galium Mollugo (3), Potentilla erecta (3), Anthoxanthum odoratum (4—3), Deschampsia caespitosa (4—3), Cirsium palustre (4—3), Veronica Chamaedrys (4—3), Holcus lanatus (4), Plantago major (4), Festuca ovina vulgaris (4), F. ovina duriuscula (5), F. arundinacea (5), Phleum pratense (5), Milium effusum (5), Luzula campestris (5) und Hypericum perforatum (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 13 (deutsch): Rumex Acetosella (2), Deschampsia caespitosa (3—2), Spergula arvensis (3), Dianthus Armeria (3), Arnoseris minima (3), Poa nemoralis (4—3), P. pratensis (4), Festuca ovina capillata (4—3), F. ovina vulgaris (4), F. rubra (4), F. heterophylla (5), Anthoxanthum odoratum (4—3), Phleum pratense (4), Senecio vulgaris (4), Plantago lanceolata (4), Carex muricata (4), C. leporina (5), Dactylis glomerata (5), Trifolium repens (5), Hypochoeris radicata

---

[1] Einige »*Seaside creeping bent*« werden nach Monteith im Handel auch unter dem Namen »Cocoos bent« verkauft.

(5), Leontodon autumnalis (5), Achillea millefolium (5), Stellaria graminea (5), Galium Mollugo (5), Scirpus sp. (5), Hieracium Pilosella (5) und Myosotis silvatica (5).

Claviceps microcephala (3—2).

Probe 14 (süddeutsch): Anthoxanthum odoratum (2), Rumex Acetosella (2), Hypochoeris radicata (3—2), Festuca rubra (3), F. ovina vulgaris (5), F. ovina capillata (5), Galium Mollugo (3), Deschampsia caespitosa (3), D. flexuosa (4—3), Poa nemoralis (3), P. pratensis (5), Senecio silvaticus (3), S. viscosus (5), Trifolium pratense (3), Tr. hybridum (4), Tr. procumbens (5), Tr. dubium (5), Chrysanthemum Leucanthemum (3), Plantago lanceolata (3), P. major (4), Vulpia Myuros (3), Veronica Chamaedrys (3), Luzula silvatica (4—3), L. campestris (5), Cerastium caespitosum (4—3), Lolium perenne (4—3), Stellaria graminea (4—3), S. media (5), Spergula arvensis (4—3), Dianthus Armeria (4—3), Prunella vulgaris (4—3), Pimpinella saxifraga (4—3), Achillea Ptarmica (4), Teucrium Scorodonia (4), Holcus lanatus (4), Phleum pratense (4), Anthemis Cotula (4), Hypericum perforatum (4), Myosotis silvatica (4), Dactylis glomerata (5), Molinia coerulea (5), Nardus stricta (5), Lapsana communis (5), Cicerbita muralis[1] (5), Sonchus asper (5), Crepis virens (5), Hieracium levigatum (5), Lotus uliginosus (5), Milium effusum (5), Potentilla erecta (5), Carex muricata (5) und C. leporina (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 15 (deutsch): Nardus stricta (3—2), Galium Mollugo (3—2), Rumex Acetosella (3), Luzula campestris (4—3), L. silvatica (4), Stellaria graminea (4—3), Festuca heterophylla (4), F. ovina capillata (4), Anthoxanthum odoratum (4), Spergula arvensis (4), Veronica arvensis (4), Plantago lanceolata (4), Poa nemoralis (5), Deschampsia flexuosa (5), D. caespitosa (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Trifolium repens (5), Prunella vulgaris (5), Mentha longifolia (5), Myosotis silvatica (5), Teucrium Scorodonia (5), Lotus corniculatus (5), Cerastium caespitosum (5), Carex leporina (5) und Milium effusum, entspelzt (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 16 (deutsch): Nardus stricta (2), Lotus uliginosus (3—2), Plantago major (3), P. lanceolata (4—3), Anthoxanthum odoratum (3), Carex leporina (3), C. panicea (3), C. diversicolor (5), Cirsium arvense (3), Rumex Acetosella (3), R. crispus (3), Deschampsia caespitosa (4—3), Trifolium pratense (4—3), Milium effusum (4—3), Festuca gigantea (4), F. ovina vulgaris (4), Phleum pratense (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Prunella vulgaris (4), Veronica serpyllifolia (4), Galium Mollugo (4), Dactylis glomerata (5), Lapsana communis (5), Hieracium umbellatum (5), Cicerbita muralis (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Achillea Ptarmica (5), Potentilla argentea (5) und Spergula arvensis (5).

---

[1] *Cicerbita muralis* (L.) Wallr. (=*Lactuca muralis* Fresenius = *Phoenoxopus muralis* Koch).

Claviceps microcephala (2).

Probe 17 (deutsch): Anthoxanthum odoratum (3), Luzula campestris (4—3), Lotus corniculatus (4), Rumex Acetosella (4), Festuca rubra (5) und Nardus stricta (5).

Probe 18 (deutsch): Juncus conglomeratus (2—1), J. effusus (3—2), Rumex Acetosella (2—1), Lotus corniculatus (2), L. uliginosus (3—2), Carex panicea (2), C. leporina (3), C. diversicolor (4), C. pallescens (5), Trifolium pratense (2), Veronica Chamaedrys (3—2), Anthoxanthum odoratum (3), Nardus stricta (3), Hypericum perforatum (3), Deschampsia flexuosa (4—3), D. caespitosa (4), Luzula campestris (4—3), Holcus lanatus (4), Festuca ovina vulgaris (4), Milium effusum (4), Oenothera sp. (4), Achillea millefolium (4), Galium Mollugo (4), Molinia coerulea (5), Scirpus sp. (5), Cirsium palustre (5), und Potentilla erecta (5).

Claviceps microcephala (3—2).

Probe 19 (süddeutsch): Teucrium Scorodonia (2), Juncus conglomeratus (2), Anthoxanthum odoratum (3—2), Plantago lanceolata (3), Hypochoeris radicata (3), Holcus lanatus (4—3), Nardus stricta (4—3), Lotus uliginosus (4—3), Trifolium dubium (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Hieracium levigatum (4—3), Crepis virens (4), Lolium multiflorum (4), Bromus ramosus (4), B. tectorum (5), Aira caryophyllea (4), Carex leporina (4), Festuca rubra (5), Molinia coerulea (5), Vulpia Myuros (5), Luzula campestris (5), L. silvatica (5), Setaria viridis (5), Daucus Carota (5), Vicia Cracca (5), Brassica Rapa campestris (5) und Potentilla erecta (5).

Probe 20 (holländisch): Crepis virens (2), Lotus uliginosus (3—2), Achillea millefolium (3), A. Ptarmica (5), Cynosurus cristatus (3), Carex leporina (3), Cerastium caespitosum (3), Luzula silvatica (4—3), Juncus effusus (4), Stellaria graminea (4), Plantago major (4), P. lanceolata (5), Veronica officinalis (4), Aira caryophyllea (4), Hypochoeris radicata (4), Festuca ovina capillata (5), Trifolium dubium (5) und Rumex Acetosella (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 21 (holländisch): Nardus stricta (2—1), Rumex Acetosella (2), Plantago major (2), P. lanceolata (5), Veronica Chamaedrys (3—2), Achillea millefolium (3—2), Stellaria graminea (3—2), Phleum pratense (3), Deschampsia flexuosa (3), Dianthus Armeria (3), Galium Mollugo (3), Luzula campestris (3), Juncus effusus (3), Chrysanthemum Leucanthemum (4—3), Ch. maritimum (5), Crepis virens (4—3), C. tectorum (5), Senecio silvaticus (4), Anthoxanthum odoratum (4), Hypericum perforatum (4), Potentilla erecta (4), Molinia coerulea (4), Festuca ovina capillata (5), F. ovina duriuscula (5), Poa trivialis (5), Trifolium repens (5), Tr. hybridum (5), Lotus uliginosus (5), Spergula arvensis (5), Panicum sanguinale (5), Pimpinella saxifraga (5), Hieracium sp. (5), Carex leporina (5), Melandrium dioecum (5), Thymus serpyllum (5) und Arnoseris minima (5).

Claviceps microcephala (4).

Probe 22 (holländisch): Nardus stricta (2—1), Achillea millefolium (2), Phleum pratense (2), Rumex Acetosella (2), Aira caryophyllea (2), Stellaria graminea (3—2), Plantago major (3—2), Cynosurus cristatus (3—2), Veronica Chamaedrys (3—2), Spergula arvensis (3), Hypochoeris radicata (3), Potentilla argentea (3), Trifolium repens (3), Tr. arvense (4—3), Tr. hybridum (5), Tr. dubium (5), Vulpia Myuros (3), Cerastium caespitosum (4—3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Ch. Leucanthemum (5), Poa trivialis (4), P. annua (5), Anthemis arvensis (4), Festuca ovina vulgaris (4), F. ovina duriuscula (5), Oxalis stricta (5), Myosotis silvatica (5), Galium Mollugo (5), Hypericum perforatum (5), Arnoseris minima (5), Holcus lanatus (5), Sonchus asper (5), Crepis virens (5) und C. tectorum (5).

Claviceps microcephala (4).

Probe 23 (»Seaside bent«): Plantago major (1), Juncus sp. (2—1), Hypochoeris radicata (2), Crepis virens (3), Nardus stricta (5), Poa compressa (5), und Hieracium Pilosella (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 119/120. Vgl. ferner Lit. No. 98, S. 40/43.

26. Agrostis capillaris L. Haarästiges Straussgras und Agrostis canina L. Hundstraussgras.

Saatgut dieser beiden feinblättrigen, kurze unterirdische, bisweilen jedoch auch oberirdische Triebe bildenden Gräser wird in Neuseeland und in Canada in grösserer Menge gewonnen und sogar gezüchtet. So spielen der »Browntop« (*Agrostis capillaris*) und das »Velvet-« oder »Brown-bent« (*Agrostis canina*) besonders in Amerika eine bedeutende Rolle als Bestandteil der Mischungen für feinen Gartenrasen und zur Berasung von Sportplätzen. Für diese Zwecke und auf trockenem Boden eignen sich diese beiden *Agrostis*-Arten besser als die oberirdisch kriechenden Formen von *Agrostis alba* (»Creeping bent»).

---

[1] Die verschiedenen Formen von *Agrostis capillaris* kursieren im Handel auch unter dem Namen: »*Agrostis vulgaris* With.», »*A. tenuis* Sibth.», »*A. alba* L. var. *vulgaris* (With.) Thurb.», ferner als »Colonial bent», »Waipu bent», »Rhode Island bent», »Burden's grass», »Fine bent», »Prince Edward Island bent», »Dew grass», »Astoria bent».

Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des »Browntops«:

Probe 1 (neuseeländisch): Lotus corniculatus (1), L. angustissimus (3), Juncus bufonius (2), Sporobolus indicus (2), Rumex Acetosella (2), Cynosurus cristatus (2), Plantago lanceolata (3—2), Hypochoeris radicata (3—2), Trifolium procumbens (4—3), Tr. repens (5), Phleum pratense (4), Vulpia bromoides (4), Thrincia hirta (4), Silene gallica (4), Crepis virens (5) und Cerastium glomeratum (5).
Claviceps microcephala (2).

Probe 2 (»Colonial bent N. Z.»): Senecio Jacobaea (2—1), Cerastium caespitosum (2—1), Juncus bufonius (2—1), Achillea millefolium (2), Crepis virens (2), Holcus lanatus, enthülst (2), Anthoxanthum odoratum (3), Agrostis avenoides (3), Plantago Rugelii (4), Daucus Carota (5), Carex aristata (5) und Veronica peregrina (5).
Claviceps microcephala (vorherrschend).

Probe 3 (neuseeländisch): Crepis virens (2—1), Silene gallica (2—1), Hypochoeris radicata (2—1), Sisymbrium officinale (2), Aira caryophyllea (3—2), Achillea millefolium (3—2), Cerastium glomeratum (3), Capsella Bursa pastoris (3), Spergula arvensis (3), Anthoxanthum odoratum (3), Lepidium ruderale (4—3), Trifolium sp. (4—3), Tr. repens (5), Veronica peregrina (5), Rumex Acetosella (5), Polygonum aviculare (5), Sinapis arvensis (5) und Cynosurus cristatus (5).
Claviceps microcephala (4—3).

Probe 4 (»Browntop N. Z.»): Cerastium caespitosum (3—2), Juncus bufonius (3), Trifolium repens (4), Festuca ovina capillata (5) und Capsella Bursa pastoris (5).
Claviceps microcephala (2—1).

Probe 5 (»Browntop»): Cerastium caespitosum (3—2), Aira caryophyllea (3), Phleum pratense (4), Anthoxanthum odoratum (4), Cynosurus cristatus (5), Trifolium procumbens (5), Atropis distans (5) und Spergula arvensis (5).
Claviceps microcephala (3).
Graue Erdbröckchen.

Probe 6 (»Browntop N. Z.»): Cerastium caespitosum (3), Crepis virens (4—3), Cynosurus cristatus (4), Hypochoeris radicata (4), Trifolium dubium (4), Tr. repens (5), Lolium perenne (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Phleum pratense (5) und Plantago major (5).
Claviceps microcephala (2—1).

Probe 7 (»Browntop N. Z.»): Lotus corniculatus (2—1), Rumex Acetosella (2), Juncus bufonius (2), Sporobolus indicus (3—2), Plantago lanceolata (3), Hypochoeris radicata (3), Anthoxanthum odoratum (4), Vulpia bromoides (5), Atropis distans (5), Silene gallica (5), Trifolium agrarium (5), Phleum pratense (5) und Senecio Jacobaea (5), Claviceps microcephala (2—1).

Probe 8 (»Agrostis tenuis N. Z.»): Plantago major (2—1), Senecio Jacobaea (2), Cerastium caespitosum (3—2), Juncus effusus (3), J. bufonius (4), Hypochoeris radicata (3), Nardus stricta (3), Achillea millefolium (4—3), Spergula arvensis (4), Rumex Acetosella (4), Vulpia bromoides (4), Cynosurus cristatus (4), Thrincia hirta (4), Trifolium repens (4), Holcus lanatus, enthülst (4), Veronica peregrina (5), Silene gallica (5), Anthoxanthum odoratum (5), Capsella Bursa pastoris (5) und Luzula campestris (5).
Claviceps microcephala (2).

Probe 9 (»Agrostis tenuis N. Z.»): Achillea millefolium (3—2), Plantago major (3), Cerastium caespitosum (4—3), Spergula arvensis (4), Trifolium hybridum (5), Hypochoeris radicata (5) und Aira caryophyllea (5).
Claviceps microcephala (2).

27. Poa pratensis L. Wiesenrispengras.

Das im Handel kursierende Saatgut dieses für lockeren Boden von mittlerer Feuchtigkeit sehr geschätzten, formenreichen Weide- und Mähgrases stammt in der Hauptsache aus Nordamerika (Kentucky). Kleinere Quantitäten werden auch in Europa, so namentlich in Dänemark und Deutschland (Pommern, Mecklenburg, Brandenburg, Bayern) gewonnen. Die amerikanische Saatware ist frei von Samen anderer Rispengräser, während die europäischen Herkünfte durch das Vorkommen von Samen des gemeinen Rispengrases und das Fehlen typisch amerikanischer Unkräuter, wie *Carex cephalophora, Lepidium virginicum, Plantago virginica, P. Rugelii, P. aristata, Panicum dichotomum, Potentilla norvegica, P. canadensis, Verbena angustifolia, Glyceria nervata, Hedeoma hispida* u. a. m., charakterisiert sind.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des Wiesenrispengrases seien nachstehende Untersuchungsergebnisse angeführt.

Probe 1 (amerikanisch): Carex cephalophora (2), Plantago virginica (3), P. aristata (5), Arenaria serpyllifolia (3), Panicum dichotomum (4—3), Cerastium caespitosum (4), Lepidium virginicum (5), Alopecurus geniculatus (5), Trifolium repens (5) und Polygonum aviculare (5).

Claviceps microcephala (3).

Probe 2 (amerikanisch): Carex cephalophora (2—1), Lepidium virginicum (3), Panicum dichotomum (3), Rubiaceae ?, unbestimmt (3), Trifolium repens (4—3), Tr. procumbens (4), Plantago lanceolata (4), P. virginica (4), Hordeum nodosum (4), Phleum pratense, unreif (5—4), Oxalis stricta (5), Dactylis glomerata (5), Bromus erectus, entspelzt (5), Erysimum cheiranthoides (5), Myosotis arvensis (5), Barbarea vulgaris (5), Sisymbrium altissimum (5), Taraxacum officinale (5), Arenaria serpyllifolia (5) und Amarantus retroflexus (5),

Probe 3 (amerikanisch): Lepidium virginicum (1), Nepeta cataria (3—2), Plantago virginica (3), Arenaria serpyllifolia (4—3) und Carex cephalophora (4—3).

Claviceps microcephala (2).

Probe 4 (amerikanisch): Lepidium virginicum (1), Carex cephalophora (3), Capsella Bursa pastoris (4), Plantago virginica (4), Nepeta cataria (5—4), Oxalis stricta (5), Hedeoma hispida (5), Arenaria serpyllifolia (5) und Alopecurus geniculatus (5).

Claviceps microcephala (2).

Probe 5 (amerikanisch): Lepidium virginicum (1), Arenaria serpyllifolia (2), Hedeoma hispida (3), Plantago virginica (4), Carex cephalophora (4) und Verbena angustifolia (5).

Claviceps microcephala (5).

Probe 6 (amerikanisch): Carex cephalophora (2), Rumex Acetosella (3), Arenaria serpyllifolia (4), Cerastium caespitosum (4), Capsella Bursa pastoris (4), Panicum dichotomum (5), Glyceria nervata (5), Oxalis stricta (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5), Potentilla norvegica (5) und Trifolium repens (5).

Probe 7 (europäisch): Phalaris arundinacea (1), Deschampsia caespitosa (5) und Alopecurus geniculatus (5).

Claviceps microcephala (4).

Probe 8 (europäisch): Holcus lanatus, enthülst (1), Anthoxanthum odoratum (3), Cerastium caespitosum (4), Rumex Acetosa (4), Stellaria media (4), Phalaris arundinacea (5), Calamagrostis sp. (5) und Deschampsia caespitosa (5).

Claviceps microcephala (4).

Probe 9 (europäisch): Holcus lanatus, enthülst (3—2), Plantago lanceolata (3), Ranunculus acer (3), Cerastium caespitosum (3), Rumex Acetosella (4), R. Acetosa (4), R. crispus (4), Melandrium dioecum (4), Carex elata (5), Phleum pratense (5), Cirsium arvense (5) und Phalaris arundinacea (5).

Probe 10 (europäisch): Phalaris arundinacea (2), Holcus lanatus, enthülst (3), Anthoxanthum odoratum (3), Cerastium caespitosum

(4), Rumex Acetosa (4), Myosotis arvensis (5), Festuca arundinacea (5), Dactylis glomerata (5), Plantago lanceolata (5), Stellaria media (5), Agrostis Spica venti (5), Carex leporina (5), Veronica officinalis (5) und Phleum pratense (5).

Claviceps microcephala (4).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 13/14 und No. 35, Vol. 6, S. 17/19.

28. Poa trivialis L. Gemeines Rispengras.

Samen dieser oberirdisch kriechenden, für die Anlage von Dauerwiesen und Dauerweiden auf frischem und feuchtem Boden bisweilen verwendeten Grasart wird in Dänemark durch planmässigen Samenbau und als Ausputz aus dänischem Wiesenschwingel, Rohrschwingel etc. gewonnen, in Deutschland (auf den Elbmarschen und in Süddeutschland) gelegentlich wild gesammelt oder als Nebennutzung auf lückigen Luzerneäckern (»Kleerispe») geerntet.

Abgesehen vom in Deutschland wild gesammelten Saatgut, lässt sich die dänische Provenienz nur schwer von der deutschen unterscheiden. Häufige Begleitarten beider Herkünfte sind: *Cerastium caespitosum, Alopecurus geniculatus, Holcus lanatus, Deschampsia caespitosa, Rumex obtusifolius, Myosotis arvensis, Glyceria fluitans* u. a. m.

Ein Bild von der Zusammensetzung der Unkrautflora des gemeinen Rispengrases dänischer und deutscher Herkunft bieten folgende Untersuchungsergebnisse.

Probe 1 (dänisch): Holcus lanatus, enthülst (2 1), Alopecurus geniculatus (3 2), Chrysanthemum maritimum (3), Ranunculus sardous (4 3), R. sceleratus (4), Stellaria media (4—3), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Plantago lanceolata (4), Cerastium caespitosum (4), Rumex Acetosella (4), Sonchus asper (4), Carex sp. (5), Glyceria fluitans, Caryopse (5) und Anthemis arvensis (5).

Probe 2 (dänisch): Sonchus asper (2), Capsella Bursa pastoris (2), Holcus lanatus (3), Cerastium caespitosum (3), Myosotis arvensis (4—3), Chrysanthemum maritimum (4), Taraxacum officinale (4), Stellaria graminea (4), Lamium amplexicaule (5). Alopecurus geniculatus (5), Viola tricolor (5), Veronica Tournefortii (5) und Poa nemoralis (5).

Probe 3 (dänisch): Alopecurus geniculatus (2), Cerastium caespitosum (2), Phleum pratense, reif und unreif (3), Sonchus asper (3), Anthemis arvensis (3), Myosotis arvensis (3), M. scorpioides (5), Chrysanthemum Leucanthemum (3), Ch. maritimum (4—3), Stellaria media (4—3), Capsella Bursa pastoris (4—3), Holcus lanatus (4), Medicago lupulina (4), Taraxacum officinale (4), Crepis tectorum (4), C. biennis (5), Veronica serpyllifolia (5), Trifolium repens (5), Bromus erectus (5), Alopecurus myosuroides (5), Thlaspi arvense (5) und Bellis perennis (5).

Probe 4 (deutsch): Alopecurus geniculatus (1), Glyceria fluitans, Caryopse (2), Holcus lanatus, enthülst (3), Cerastium caespitosum (4—3), Stellaria media (4), Spergula arvensis (5), Myosotis arvensis (5) unde Viola tricolor (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 22.

29. Andere Poa-Arten.

a) *Poa nemoralis* L. Hainrispengras.

Das Saatgut dieses im allgemeinen nur in Mischungen für schattige Rasenplätze und für Obstgärten mit dichtem Baumwuchs verwendeten Grases stammt aus Mitteldeutschland. Es wird dort von wildwachsenden Pflanzen an Waldrändern, in Waldlichtungen usw. gewonnen und enthält als Verunreinigung besonders Samen von *Milium effusum, Dactylis glomerata, Anthoxanthum odoratum, Deschampsia caespitosa, D. flexuosa, Holcus lanatus, Luzula silvatica* u. dgl. m.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des Saatgutes von *Poa nemoralis* seien folgende Untersuchungsergebnisse erwähnt.

Probe 1: Milium effusum (2), Luzula silvatica 3—2), Dactylis glomerata (3—2), Festuca heterophylla (3), Carex muricata (3), Myosotis arvensis (4—3), Agrostis alba (4), Deschampsia flexuosa (4), Stellaria graminea (4), Anthoxanthum odoratum (5), Galium silvaticum (5), Holcus lanatus, enthülst (5), Brachypodium pinnatum (5) und Arrhenatherum elatius (5).

Probe 2: Rumex Acetosella (2), Luzula silvatica (2), Holcus lanatus, unenthülst (3—2), H. mollis (4), Carex vulpina (3—2), C. silvatica (4—3), C. panicea (5), C. leporina (5), Festuca rubra (3—2), F. silvatica (5), Milium effusum (3—2), Anthoxanthum odoratum (3), Deschampsia flexuosa (3), Hieracium levigatum (3), Myosotis arvensis (3), Dactylis glomerata (4), Brachypodium pinnatum (4), Chaerefolium silvestre (4), Valeriana dioeca (4), Arrhenatherum elatius (5), Lapsana communis (5), Stellaria media (5), S. holostea (5), Galium Mollugo (5), G. Aparine (5), Vicia tetrasperma (5), Ranunculus repens (5), Bromus ramosus (5) und Geum rivale (5).

Probe 3: Dactylis glomerata (2), Luzula silvatica (2), Festuca rubra (3—2), F. heterophylla (3), F. arundinacea (4—3), Capsella Bursa pastoris (3—2), Trifolium procumbens (3—2), Tr. repens (4), Crepis biennis (3—2), Milium effusum (3—2), Rumex Acetosella (3), R. sanguineus (5), Agropyron repens (3), Holcus lanatus, unenthülst (4—3), Cicerbita muralis (4—3), Plantago lanceolata (4—3), P. major (5), Myosotis arvensis (4—3), Hieracium levigatum (4—3), Lolium multiflorum (4), Lapsana communis (4), Taraxacum officinale (4), Potentilla erecta (4), Sherardia arvensis (4), Papaver Argemone (4), Galium silvaticum (5), Deschampsia flexuosa (5), Anthoxanthum odoratum (5), Stellaria media (5), Teucrium Scorodonia (5), Prunella vulgaris (5) und Chrysanthemum maritimum (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 14.

b) *Poa palustris* L. Sumpfrispengras.

Das Sumpfrispengras steht dem Hainrispengras (*Poa nemoralis*) sehr nahe und wird ab und zu in Mischungen für Wässerwiesen und zur Berasung nasser Bodenarten verwendet. Saatgut dieses Rispengrases wird in Europa gewonnen (zur Zeit besonders in der Tschechoslovakei), kommt aber nur in kleinen Mengen auf den Weltmarkt.

Einen Einblick in die Zusammensetzung der Unkrautflora des Sumpfrispengrases mögen folgende Beispiele gewähren.

Probe 1: Rumex Acetosella (2—1), Lapsana communis (2), Vulpia Myuros (4—3), Festuca ovina (4), Hypochoeris radicata (4), Trisetum flavescens (4), Lolium multiflorum (4), Holcus lanatus (4), Phleum pratense, unreif (5—4), Sonchus arvensis (5—4), Leontodon autumnalis (5—4), Cynosurus cristatus (5) und Prunella grandiflora (5).

Probe 2: Phleum pratense, unreif (2), Rumex Acetosella (3—2), Agrostis alba (4), Cerastium caespitosum (5) und Festuca pratensis (5).

Probe 3: Chrysanthemum Leucanthemum (2), Ch. maritimum (2), Sonchus asper (3), S. arvensis (4—3), Crepis tectorum (4—3), Lapsana communis (4—3), Phleum pratense (4—3), Alopecurus geniculatus (4), Ranunculus sardous (4), Trifolium repens (5—4), Lolium perenne (5—4), Cirsium arvense (5), Chenopodium album (5) und Medicago lupulina (5).

c) *Poa compressa* L. Platthalmrispengras.

Das Saatgut dieser nur zur Befestigung von Böschungen und Dämmen in hitzigen Lagen in Betracht kommenden Grasart stammt aus Nordamerika und enthält fast immer voll ausgereifte (entspelzte) Timothesamen. Letztere sind für *Poa*

compressa eine so charakteristische Beimengung, dass ihr Vorkommen in Saatgut von *Poa pratensis* als Fingerzeig dafür dienen kann, dass die betreffende Ware mit Samen des Platthalmrispengrases gefälscht worden sei. Von den weiteren Beimengungen seien noch besonders erwähnt: *Trifolium repens, Tr. hybridum, Rumex Acetosella, Cerastium caespitosum, Potentilla norvegica, P. canadensis* und *Plantago Rugelii.*

Wie sich die Unkrautflora des Platthalmrispengrases im allgemeinen zusammensetzt, zeigen folgende Untersuchungsergebnisse.

Probe 1: Phleum pratense, vollreif (2), Plantago Rugelii (3—2), P. lanceolata (5), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Potentilla canadensis (3), P. norvegica (4), Cirsium arvense (3), Cerastium caespitosum (3), Capsella Bursa pastoris (3), Lepidium campestre (4—3), Trifolium hybridum (4), Tr. pratense (5), Medicago sativa (4), Erysimum cheiranthoides (5), Sonchus arvensis (5), Carduus nutans (5) und Anthemis Cotula (5).

Probe 2: Phleum pratense, vollreif (1), Potentilla canadensis (4), P. norvegica (5), Nardus stricta (5), Anthemis Cotula (5) und Cerastium caespitosum (5).

Probe 3: Phleum pratense, vollreif (1), Potentilla canadensis (2), P. norvegica (3—2), Cerastium caespitosum (4), Trifolium hybridum (5), Medicago sativa (5), Rumex Acetosella (5), Chrysanthemum Leucanthemum (5) und Agrostis alba (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 14.

d) *Poa annua L.* Einjähriges Rispengras.

Samen dieses ertragarmen, landwirtschaftlich bedeutungslosen Grases kursieren selten im Handel. Als Verunreinigungen treten auf: *Cynosurus cristatus, Holcus lanatus, Alopecurus geniculatus, Crepis virens, Anthoxanthum odoratum, Geranium dissectum, Plantago lanceolata, Aira caryophyllea, Vulpia Myuros, Trifolium repens, Tr. procumbens, Tr. arvense, Ranunculus acer, Rumex Acetosella, Chrysanthemum maritimum, Thrincia hirta, Myosotis arvensis, Hypochoeris radicata* u. a. m.

30. Cynosurus cristatus L. Kammgras.

Das Handelssaatgut dieses auf Wiesen und Weiden gerne gesehenen und auch für Gartenrasen und Sportplatzanlagen sehr geschätzten Untergrases stammt zur Hauptsache aus Neuseeland (Nebennutzung auf Weiden), Irland (zum Teil feldmässig angebaut) und Holland (wild gesammelt).

Einigen Aufschluss über die Zusammensetzung der Unkrautflora dieser Provenienzen geben nachstehende Untersuchungsergebnisse.

Probe 1 (neuseeländisch): Sonchus asper (3—2), Silene gallica (3), Poa annua (3), Hypochoeris radicata (4—3), Rumex Acetosella (4—3), Holcus lanatus (4), Anthoxanthum odoratum (4), Plantago lanceolata (4), Lolium perenne (4), Trifolium pratense (5), Tr. procumbens (5), Thrincia hirta (5), Cerastium caespitosum (5) und Dactylis glomerata (5).

Probe 2 (neuseeländisch): Lolium perenne (2), Poa pratensis (3—2), P. annua (5), Hypochoeris radicata (4), Holcus lanatus (4), Aira caryophyllea (5), Cirsium arvense (5), Thrincia hirta (5), Rumex Acetosella (5) und Dactylis glomerata (5).

Claviceps purpurea (4).

Probe 3 (neuseeländisch): Alopecurus geniculatus (2—1), Lolium perenne (2), Hypochoeris radicata (2), Holcus lanatus (3—2), Festuca rubra fallax (3), Spergula arvensis (3), Crepis virens (3), Vulpia bromoides (4), Anthoxanthum odoratum (4), Prunella vulgaris (5), Phleum pratense (5), Trifolium repens (5), Rumex Acetosella (5), Thrincia hirta (5), Sonchus asper (5), Cirsium arvense (5), Aira caryophyllea (5) und Dactylis glomerata (5).

Claviceps purpurea (5).

Probe 4 (neuseeländisch): Trifolium procumbens (2), Tr. repens (4—3), Alopecurus geniculatus (2), Holcus lanatus (3—2), Vulpia bromoides (3—2), Crepis virens (3—2), Agrostis alba (3), Cerastium caespitosum (3), Aira caryophyllea (3), Poa annua (4—3), Hypochoeris radicata (4—3), Capsella Bursa pastoris (4), Dactylis glomerata (4), Spergula arvensis (4), Sonchus asper (4), Veronica serpyllifolia (4) und Rumex Acetosella (5).

Probe 5 (irisch): Crepis virens (2—1), Sonchus asper (2), S. arvensis (5), Prunella vulgaris (2), Holcus lanatus (2), Aira caryophyllea (3—2), Poa annua (3—2), P. trivialis (4), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Hypochoeris radicata (3—2), Vulpia bromoides (3—2), Cerastium caespitosum (3—2), Sherardia arvensis (3), Rumex Acetosella (3), Lolium perenne (4—3), Phleum pratense (4—3), Trifolium repens (4—3), Tr. procumbens (5), Alopecurus geniculatus (4), Dactylis glomerata (4), Plantago major (4), P. lanceolata (4), Lapsana communis (5), Geranium dissectum (5), Luzula campestris (5), Anagallis arvensis (5) und Myosotis arvensis (5).

Probe 6 (irisch): Crepis virens (2—1), Poa annua (2—1), P. trivialis (3), P. pratensis (4—3), Aira caryophyllea (2), Holcus lanatus (2), Lolium perenne (2), Trifolium procumbens (2), Vulpia bromoides (3—2), Sonchus asper (3—2), Plantago lanceolata (3—2), Sherardia arvensis (3—2), Rumex Acetosella (3), Alopecurus geniculatus (3), Prunella vulgaris (3), Lapsana communis (3), Chrysanthemum Leucanthemum (4—3), Barbarea vulgaris (4—3), Phleum pratense (4), Geranium molle (5), Anthoxanthum odoratum (5), Hypochoeris radicata (5) und Spergula arvensis (5).

Probe 7 (irisch): Lolium perenne (2—1), Vulpia bromoides (2), Plantago lanceolata (2), Hypochoeris radicata (3—2), Crepis virens (3—2), Holcus lanatus (3—2), Poa annua (3—2), P. trivialis (4), Aira caryophyllea (3—2), Trifolium procumbens (3), Tr. repens (4—3), Tr. pratense (5), Alopecurus geniculatus (3), Anthoxanthum odoratum (3), Sonchus asper (3), Rumex Acetosella (3), Phleum pratense (3), Lapsana communis (4), Dactylis glomerata (4), Prunella vulgaris (4), Sherardia arvensis (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Thrincia hirta (5), Festuca heterophylla (5) und Carex sp. (5).

Probe 8 (irisch): Lolium perenne (2), Holcus lanatus (3—2), Poa pratensis (4), P. annua (5), Dactylis glomerata (4), Hypochoeris radicata (4), Medicago lupulina (5), Trifolium procumbens (5), Cerastium caespitosum (5) und Aira caryophyllea (5).

Probe 9 (holländisch): Lolium perenne (2), Plantago lanceolata (3—2), Hypochoeris radicata (3—2), Trifolium repens (4), Tr. procumbens (5), Holcus lanatus (4), Dactylis glomerata (4), Rumex Acetosella (5) und Carum Carvi (5).

Probe 10 (holländisch): Phleum pratense (2), Lolium perenne (2), Plantago lanceolata (2), Hypochoeris radicata (3—2), Trifolium repens (3), Tr. pratense (5), Tr. dubium (5), Prunella vulgaris (3), Schoenoplectus Tabernaemontani (3), Anthoxanthum odoratum (4—3), Holcus lanatus, enthülst (4—3), Agrostis alba (4—3), Cerastium caespitosum (4—3), Leontodon autumnalis (4), Thrincia hirta (4), Ranunculus acer (4), Arenaria serpyllifolia (4), Trisetum flavescens (5), Alopecurus myosuroides (5), Polygonum aviculare (5) und Rumex Acetosa (5).

Glas- und Milchquarzkörnchen, braune Steinchen, graue und dunkelgraue Erdbröckchen.

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 73.

31. Bromus-Arten, Trespen-Arten.

Von den Trespen-Arten kursieren im Handel besonders Samen von *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe), *Bromus inermis* (Wehrlose Trespe) und *Bromus arvensis* (Ackertrespe), gelegentlich aber auch solche von *Bromus hordeaceus* (Weiche Trespe), *Bro-*

mus commutatus (Verwechselte Trespe), *Bromus secalinus* (Roggentrespe) und *Bromus sterilis* (Unfruchtbare Trespe). Für den Anbau zur Futtergewinnung kommt nur den drei erstgenannten Arten unter besonderen Verhältnissen eine gewisse Bedeutung zu, so in Mitteleuropa der aufrechten Trespe für die Nutzung von trockenen, kalkhaltigen Bodenarten, die für Esparsette zu flachgründig und zu nährstoffarm sind, und der überwinternd einjährigen Ackertrespe als Ersatz für *Lolium multiflorum* auf trockenem, dem Ital. Raigras nicht zusagendem Boden. Die wehrlose Trespe wird in den Trockengebieten Osteuropas und Nordamerikas ihrer Dürre- und Kälteresistenz wegen sehr geschätzt, ist aber als Futterpflanze für Mitteleuropa bedeutungslos.

a) *Bromus erectus* Hudson. Aufrechte Trespe.

Der im Handel oft unter dem falschen Namen »*Bromus pratensis* (Wiesentrespe)» vorkommende Samen dieser ausdauernden, nur für nährstoffarme, trockene Böden zu Futterzwecken unter Umständen noch anbauwürdigen Grasart stammt in der Hauptsache aus Südfrankreich. Er wird dort zum Teil als Ausputz aus Fromental gewonnen und weist daher im grossen und ganzen die gleichen Verunreinigungen auf wie Fromental. Es finden sich darin mehr oder weniger konstant vor: *Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius, Medicago lupulina, Briza media, Holcus lanatus, Bromus commutatus, B. sterilis, Anthoxanthum odoratum, Chrysanthemum Leucanthemum, Crepis biennis, Centaurea Scabiosa, Onobrychis sativa, Vicia Ervilia, Carum Carvi, Sanguisorba muricata, S. minor, Ranunculus acer, R. repens, Plantago lanceolata, Carduus nutans, Knautia arvensis, Valerianella rimosa, V. dentata, V. olitoria, Alopecurus myosuroides, Bupleurum rotundifolium, Rumex Acetosa, Satureia Acinos, Brachypodium pinnatum, Coronilla varia, Melilotus officinalis* u. a. m.

Über die als normal zu betrachtende Zusammensetzung der Unkrautflora von *Bromus erectus* mögen nachstehende Untersuchungsergebnisse näheren Aufschluss geben.

Probe 1 (französisch): Dactylis glomerata (2), Arrhenatherum elatius (2), Poa trivialis (2), P. pratensis (4—3), Anthoxanthum odoratum (3), Knautia arvensis (3), Salvia pratensis (4—3), Trisetum flavescens (4), Lolium perenne (4), Silene vulgaris (4), Plantago lanceolata (4), Centaurea Scabiosa (4), Festuca ovina (4), Rumex Acetosa (4), Vicia Ervilia (5), Ranunculus repens (5) und Tragopogon orientalis (5). Claviceps purpurea (5).

Probe 2 (französisch): Dactylis glomerata (2), Arrhenatherum elatius (2) Galium Mollugo (2), Chrysanthemum Leucanthemum (3—2), Anthoxanthum odoratum (3), Medicago lupulina (3), Crepis biennis (3), Poa trivialis (3), P. pratensis (4), Salvia pratensis (4—3), Knautia arvensis (4—3), Ranunculus acer (4—3), Plantago major (4—3), Capsella Bursa pastoris (4), Bromus commutatus (4), B. sterilis (5), Festuca rubra (4), F. pratensis (4), Lapsana communis (4), Rumex Acetosa (4), Rhinanthus Alectorolophus (4), Myosotis arvensis (5), Trifolium procumbens (5), Tr. pratense (5), Brachypodium pinnatum (5), Sonchus asper (5), Chaerefolium silvestre (5), Carum Carvi (5), Tragopogon orientalis (5), Cerastium caespitosum (5), Vicia hirsuta (5), Silene vulgaris (5), Melandrium dioecum (5) und Crupina vulgaris (5).

b) *Bromus inermis* Leyss. Wehrlose Trespe.

Saatgut der wehrlosen Trespe wird in Osteuropa und Nordamerika produziert. Im allgemeinen lassen sich diese beiden Herkünfte leicht an ihrer Unkrautflora erkennen. Genügend grosse Untersuchungsmuster vorausgesetzt, enthält nämlich das Saatgut amerikanischer Herkunft stets Samen typisch amerikanischer Unkräuter, wie *Plantago aristata, Lepidium virginicum, Hosackia americana*[1] u. dgl. m. Die osteuropäische Provenienz zeichnet sich aus durch das Fehlen solcher Unkräuter. In ihr finden sich meist vor: *Agropyron repens, Bromus commutatus, Camelina Alyssum, Panicum miliaceum, Knautia arvensis, Secale cereale, Triticum aestivum, Polygonum lapathifolium, P. Convolvulus, Agrostemma Githago, Centaurea Cyanus, Lappula echinata* usw.

Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von *Bromus inermis:*

Probe 1 (osteuropäisch): Agropyron repens (2), Galium Mollugo (2), G. tricorne (4), Melilotus officinalis (4—3), Ajuga Chamaepitys (4—3), Lappula echinata (4), Poa trivialis (4), Lepidium Draba (4), Sinapis arvensis (5), Echium vulgare (5), Hyoscyamus niger (5), Reseda lutea (5) und Ballota nigra (5). Ferner kommen in dieser Provenienz meist schwarze Erdklümpchen vor.

Probe 2 (amerikanisch): Sorghum saccharatum var. technicus (2),

---

[1] *Hosackia americana* (Nutt.) = *H. Purshiana* Benth. = *Lotus sericeus* Pursh = *Lotus americanus* (Nutt.) Bisch.

Linum usitatissimum (3), Plantago aristata (3), Panicum miliaceum (4), Agropyron repens (4), Medicago sativa (4), Melilotus officinalis (4), Poa pratensis (4), Secale cereale (4), Trifolium pratense (4), Tr. hybridum (5), Polygonum Convolvulus (4), Hosackia americana (5), Lepidium campestre (5), Chenopodium album (5), Rumex crispus (5), Avena sativa (5), Triticum aestivum (5), Brassica Rapa campestris (5), Carex sp. (5), Setaria glauca (5), Ambrosia artemisiaefolia (5) und Cirsium arvense (5).

Probe 3 (amerikanisch?): **Agropyron repens (1), Avena sativa (3), Thlaspi arvense (5) und Hordeum murinum (5).**[1]

Probe 4 (amerikanisch): **Brassica Rapa campestris (2—1), Melilotus officinalis (2), Agropyron repens (2), Medicago sativa (2), Poa pratensis (3—2), Plantago aristata (3), Festuca pratensis (4), F. ovina (5), Secale cereale (4), Lepidium virginicum (4), Sorghum saccharatum var. technicus (4), Panicum miliaceum (4), P. Crus galli (4), Rumex crispus (4), Phleum pratense, voll ausgereift (4), Lolium perenne (5—4), Agrostis alba (5), Setaria glauca (5), Trifolium repens (5), Linum usitatissimum (5) und Polygonum Convolvulus (5).**

c) *Bromus arvensis* L. Ackertrespe.

Das auf dem Weltmarkt erscheinende Saatgut dieser einjährigen Grasart stammt zur Hauptsache aus Dänemark und Schweden.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora dieser Provenienzen seien folgende Untersuchungsergebnisse erwähnt.

Probe 1: **Lolium multiflorum & L. perenne (1), Dactylis glomerata (2), Agropyron repens (2), Rumex Acetosella (3—2), Medicago lupulina (3), Trifolium repens (3), Holcus lanatus (4), Poa trivialis (5), Anthemis arvensis (5), Polygonum aviculare (5) und Sinapis arvensis (5).**

Probe 2: **Medicago lupulina (2—1), Bidens tripartitus (2), Agropyron repens (2), Centaurea Cyanus (3), Polygonum Persicaria (3), Anthemis arvensis (4—3), Lolium perenne (4—3), Alopecurus geniculatus (4), Dactylis glomerata (4), Rumex Acetosella (4), Myosotis arvensis (4), Chrysanthemum maritimum (4), Ch. segetum (5), Scleranthus annuus (5), Poa pratensis (5), Secale cereale (5), Rhinanthus Alectorolophus (5), Spergula arvensis (5), Sonchus arvensis (5) und Sherardia arvensis (5).**

Probe 3: **Lolium perenne (1), Dactylis glomerata (3—2), Agropyron repens (3), Centaurea Cyanus (3), Medicago lupulina (4—3) Chrysan-**

---

[1] **Diese Probe war für die Bestimmung der Provenienz zu klein!**

themum maritimum (4), Festuca pratensis (4), Capsella Bursa pastoris (5), Rumex Acetosella (5), Poa trivialis (5) und Myosotis arvensis (5).

Probe 4: Agropyron repens (3—2), Myosotis arvensis (3—2), Chrysanthemum maritimum (3), Veronica Tournefortii (4—3), Trifolium dubium (4—3), Tr. pratense (4), Medicago lupulina (4), Scleranthus annuus (4), Cerastium caespitosum (4), Anthemis arvensis (5—4), Poa trivialis (5), Ornithopus sativus (5), Papaver Argemone (5), Cynosurus cristatus (5), Vicia Ervilia (5), Lolium perenne (5), L. multiflorum (5), Avena sativa (5) und Centaurea Scabiosa (5).

Aus Italien werden ab und zu als Ausputz aus Getreide gewonnene Gemische von *Bromus arvensis, Bromus hordeaceus* und *Bromus commutatus* als »*Bromus pratensis*» angeboten, ebenso Gemische von *Bromus arvensis* und *Cynosurus echinatus* als »*Cynosurus cristatus*».

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. II, S. 61 u. 66.

32. Anthoxanthum odoratum L. Geruchgras.

Dieses Gras blüht sehr frühzeitig, liefert aber äusserst geringe, minderwertige Erträge. Es findet daher höchstens als Beimengung in Mischungen für Dauerwiesen auf magerem, nährstoffarmem Boden an schattigen Lagen Verwendung.

Saatgut von *Anthoxanthum odoratum* wird in Mitteldeutschland und Holland in Waldlichtungen gesammelt, kommt aber meist nur in kleinen Mengen auf den Markt. Früher wurden an Stelle des echten Geruchgrases oft Samen des nur überwinternd einjährigen Ruchgrases (*Anthoxanthum aristatum* Boiss. = *A. Puelii* Lecoq & Lamotte) geliefert. Dieses wertlose Gras tritt in Norddeutschland häufig als sehr lästiges Unkraut in den Roggenfeldern auf, wird mit dem Roggen geerntet, gedroschen und dann als Abfallprodukt beim Reinigen gewonnen. Verfälschungen mit Samen des Ruchgrases sind leicht wahrnehmbar an der helleren Farbe der Ährenfrucht und namentlich am Vorkommen spitziger Roggenkörner, sowie von Samen typischer Unkräuter des mageren, kalkarmen Sandbodens (*Arnoseris minima, Centaurea Cyanus, Hypochoeris glabra, Spergula Morisonii* (= *S. vernalis* Willd.), *Agrostis Spica venti, Euphrasia Odontites* u. a. m.).

Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora des Saatgutes von:

a) *Anthoxanthum odoratum* L.

Probe 1: Rumex Acetosella (2—1), Avena pubescens (3—2), Festuca ovina capillata (3), F. ovina (4), Holcus lanatus (3), Vulpia Myuros (4), Juncus effusus (5), Ornithopus sativus (5) und Chenopodium album (5).

Probe 2: Luzula silvatica (2—1), Rumex Acetosella (2), R. Acetosa (4), Festuca ovina (3), F. rubra (3), F. heterophylla (4), F. ovina capillata (4), Holcus lanatus (3), Cerastium caespitosum (4—3), Dactylis glomerata (4—3), Poa nemoralis (4—3), Alopecurus pratensis (4—3), A. geniculatus (5), Bromus erectus (4), B. commutatus (4), Deschampsia flexuosa (4), Trisetum flavescens (4), Hieracium sp. (5—4), Lolium perenne (5), Carex pallescens (5), Teesdalia nudicaulis (5), Ranunculus repens (5), Chenopodium album (5), Achillea millefolium (5) und Medicago lupulina (5).

Probe 3: Cerastium caespitosum (2—1), Rumex Acetosella (2), Viola tricolor (3), Holcus lanatus (4—3), Poa trivialis (4), Festuca ovina (4), F. arundinacea (5), Stellaria media (4), Vulpia Myuros (4), Geranium molle (4), G. pusillum (5) und Deschampsia caespitosa (5).

b) *Anthoxanthum aristatum* Boiss.

Probe 1: Centaurea Cyanus (2—1), Agrostis Spica venti (2—1), Arnoseris minima (2—1), Spergula arvensis (2—1), S. Morisonii (= S. vernalis Willd.) (4), Secale cereale (3), Teesdalia nudicaulis (4—3), Chrysanthemum maritimum (4—3), Viola tricolor (5—4), Trifolium pratense (5), Scleranthus annuus (5), Stellaria media (5) und Polygonum Persicaria (5).

Probe 2: Arnoseris minima (2—1), Agrostis Spica venti (2—1), Spergula Morisonii Boreau (= S. vernalis Willd.) (3—2), S. arvensis (5), Teesdalia nudicaulis (3—2), Rumex Acetosella (3), Centaurea Cyanus (4—3), Secale cereale (4), Cerastium caespitosum (4), Agropyron repens (4), Myosotis arvensis (4), Polygonum Persicaria (4), Lolium multiflorum (5—4), L. perenne (5), Chrysanthemum maritimum (5—4), Chenopodium album (5), Poa trivialis (5), Viola tricolor (5), Anthemis Cotula (5), Cardamine pratensis (5), Scandix Pecten Veneris (5), Valerianella dentata (5), Hypochoeris glabra (5) und Stellaria media (5).

Probe 3: Agrostis Spica venti (1), Arnoseris minima (2—1), Spergula arvensis (3), S. Morisonii (= S. vernalis Willd.) (4), Chrysanthemum maritimum (3), Teesdalia nudicaulis (3), Viola tricolor (5—4), Cynosurus cristatus (5), Rumex Acetosella (5), Myosotis arvensis (5), Stellaria media (5), Hypochoeris radicata (5) und Festuca arundinacea (5).

Vgl. ferner: Lit. No. 1, Bd. I, S. 113.

33. Holcus lanatus L. Wolliges Honiggras.

Holcus lanatus, ein ausdauerndes, samtartig behaartes Gras, liefert schlechtes, vom Vieh nur ungerne gefressenes Futter. Es bildet erhabene Horste, entwickelt sich bei reichlicher Stickstoffdüngung auf lockerem Boden sehr üppig, ist frühreif und versamt sich leicht. Auf Wiesen und Weiden tritt es oft als lästiges Unkraut auf. Sein Anbau, sei es in Reinsaat oder im Gemenge mit besseren Futterpflanzen, ist höchstens dort berechtigt, wo die Standortsverhältnisse derart ungünstig sind, dass andere Gräser nicht gedeihen. Das Saatgut des wolligen Honiggrases kommt sowohl im unenthülsten (ganze Ährchen!), als auch im entklappten Zustande (von den Hüllspelzen befreite Spelzfrüchte) in den Handel. Es wird namentlich in Deutschland, Dänemark, Grossbritannien und Neuseeland gewonnen, und zwar teils als Ausputz aus guten Gräsern, teils durch Aussieben aus Heublumen oder (selten) durch feldmässigen Anbau. Die aus Neuseeland stammende, enthülste Saatware zeichnet sich aus durch verhältnismässig starkes Auftreten von *Crepis virens, Trifolium procumbens, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata* (Spitzfrüchte), *Aira caryophyllea, Lolium perenne, Senecio Jacobaea, Hypochoeris radicata, Sonchus asper, Rumex Acetosella* u. a. m.

Als Beispiele für die Zusammensetzung der Unkrautflora von *Holcus lanatus* seien erwähnt

Probe 1 (neuseeländisch): Cynosurus cristatus (1), Trifolium procumbens (2—1), Tr. repens (3—2), Anthoxanthum odoratum (2), Crepis virens (2), Phleum pratense (3—2), Poa annua (4—3), P. pratensis (5), Agrostis alba (4), Dactylis glomerata (4), Plantago lanceolata (5), Spergula arvensis (5), Aira caryophyllea (5), Senecio Jacobaea (5) und Panicum Ischaemum (5).

Probe 2 (deutsch): Juncus effusus (2—1), Deschampsia flexuosa (2), D. caespitosa (2), Festuca rubra (2), F. heterophylla (5), F. ovina capillata (5), Carex leporina (2), Agrostis alba (3—2), Rumex Acetosella (3), R. Acetosa (5), Luzula silvatica (3), Avena sativa (4—3), Anthoxanthum odoratum (4—3), Dactylis glomerata (4), Arrhenatherum elatius (5), Trifolium pratense (5), Brassica Rapa (5) und Hieracium levigatum (5).

Probe 3 (westeuropäisch, britisch): Lolium perenne & L. multiflorum (2—1), Trifolium procumbens (3—2), Ranunculus repens (3—2), Cynosurus cristatus (3—2), Anthoxanthum odoratum (3—2), Poa trivialis (3), P. annua (4), Rumex Acetosella (4—3), R. Acetosa (4), Vulpia Myuros (4), Alopecurus geniculatus (4), Prunella vulgaris (4), Plantago lanceolata (4), Chrysanthemum Leucanthemum (4), Juncus sp. (4), Aira caryophyllea (4), Crepis virens (5), Hypochoeris radicata (5), Vicia hirsuta (5), Rhinanthus Alectorolophus (5), Carex leporina (5), Arrhenatherum elatius (5) und Myosotis arvensis (5).

Probe 4 (westeuropäisch, schottisch): Trifolium procumbens (2—1), Tr. pratense (5), Lolium perenne (2—1), Poa nemoralis (2), P. trivialis (3), P. annua (4), Myosotis arvensis (2), Phleum pratense (2), Dactylis glomerata, entspelzt (3), Cynosurus cristatus (4—3), Panicum sanguinale (4—3), Agrostis alba (5) und Aira caryophyllea (5).

Probe 5 (westeuropäisch, schottisch): Trifolium procumbens (2—1), Tr. pratense (3—2), Lolium perenne (2—1), Myosotis arvensis (2—1), Poa annua (2), P. trivialis (3), Crepis virens (2), Cerastium caespitosum (2), Chrysanthemum Leucanthemum (2), Ch. maritimum (5), Rumex Acetosella (3—2), Cynosurus cristatus (3—2), Aira caryophyllea (3—2), Agrostis alba (3), Prunella vulgaris (4), Polygonum aviculare (4), Dactylis glomerata (5), Potentilla erecta (5), Sonchus asper (5) und Plantago lanceolata (5).

Claviceps purpurea (3—2).

Probe 6 (westeuropäisch, irisch): Lolium perenne, entspelzt (2—1), Anthoxanthum odoratum, enthülst (2), Poa pratensis (2), Trifolium procumbens (3—2), Tr. repens (5), Crepis virens (3—2), Aira caryophyllea (3), Cynosurus cristatus (3), Festuca rubra (4), Cerastium caespitosum (5) und Plantago lanceolata (5).

Weitere Listen siehe Lit. No. 1, Bd. I, S. 94.

Die vorliegende Arbeit erhebt weder hinsichtlich der Listen der Leit- und Begleitarten der einzelnen Provenienzgruppen, noch hinsichtlich der jeweiligen Zusammensetzung der Unkrautflora der verschiedenen Herkünfte von Handelssaaten Anspruch auf Vollkommenheit. Eine lückenlose Aufzählung aller bisher für die einzelnen Provenienzgruppen festgestellten Unkräuter würde dem Analytiker bei der Bestimmung der Provenienz von Handelssaaten nicht nur wenig nützen, sondern ihm in vielen Fällen die Lösung seiner ohnehin nicht immer leichten Aufgabe noch erschweren. Anderseits kann die Zusammensetzung der Unkrautflora und der übrigen Beimengungen für ein und dieselbe Samenart und Herkunft sehr stark variieren, je nach Bewirtschaftungssystem, Pflege der Kulturen, Art und Grad der Reinigung der Saatware usw. So ist der Ausspruch eines prominenten Förderers des Samenkontrollwesens, Prof. Voigt sel.: »Die eigentliche Kenntnis fängt erst da an, wo die Lehrbücher aufhören» wohl nirgends mehr zutreffend als dort, wo es sich um die Feststellung der Herkunft von Saatgut handelt. Man kann dem jungen Analytiker, der sich mit Provenienzbestimmungen zu beschäftigen hat, keinen besseren Rat und keine bessere Anleitung geben, als mit Voigt und Nieser zu sagen: *Selbst sehen,* sich *selbst mit der Materie beschäftigen* und dann das Theoretische mit den gewonnenen praktischen Erfahrungen vergleichen, *das ist das Wichtigste.*

Literaturverzeichnis.

No. a) *Herkunftsbestimmung von Handelssaaten.*

1 *Stebler, Schröter & Volkart,* Die besten Futterpflanzen, Bd. I (1. Aufl. 1883, letzte 1913); Bd. II (1. Aufl. 1884, letzte 1908). Verlag K. J. Wyss, Bern.

2 *Stebler, F. G.,* Die Herkunftsbestimmung der Saaten. Jahresber. der Vereinigung für angewandte Botanik. Vierter Jahrgang 1906. Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin.

3 *Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle:*
C III = Congressbericht Kopenhagen 1921.
C IV = » Cambridge 1924.
C V = » Rom 1928.
I = Mitteilungen, erschienen in der Internationalen Agrikultur-Wissenschaftlichen Rundschau, Neue Folge Bd. I, No. 4, Rom Okt.--Dez. 1925, S. 1204/1290 (Separatabzug S. 1/88).
3. = Volum *3* der M. I. V. f. S. (Heft 3—18)
4. = » *4* » »
5. = » *5* » » usw.
(siehe Lit. No. 120, S. 10).

4 *Adams, F. M. J.,* Some observations on white clover and a method of distinguishing between the seeds of wild white and dutch clover. The Annales of Applied Biology, Vol. XIII, 1926.

5 *Bates, G. H.,* The weed flora of Lucern in East Anglia. The Journal of the Ministry of Agriculture, Vol. XLII, 1935, S. 134 (vgl. auch Lit. No. 3, *9,* S. 32).

6 *Boerger, Alb.,* Die Provenienzfrage bei Klee- und Grassaaten. Landw. Jahrbücher (P. Parey, Berlin 1912).

7 *Brown, E.,* Untersuchungsergebnisse von Rotkleeproben aus den nordzentralen und östlichen U. S. A. (vgl. Lit. No. 3, I, S. 26).

No.

8 *Burchard, O.*, Untersuchung von Kleesaaten aus verschiedenen Staaten Nordamerikas. Sonderabdruck aus der Deutschen landw. Presse 1902.

9 *Busse, W.*, Die Luzerne in Turkestan. Der Tropenpflanzer, 28. Jahrg., 1925, Heft 1.

10 *Degen, A. v.*, Untersuchungsergebnisse von Rotkleeproben aus Ungarn (vgl. Lit. No. 3, I, S. 21/23).

11 —„— Untersuchungsergebnisse von Luzerneproben aus Ungarn (vgl. Lit No. 3, I, S. 23/25 und No. 3, *9*, S. 38/39 & 43).

12 —„— Scabiosa maritima L., ein charakteristischer Unkrautsame der südeuropäischen Luzerne. Fortschritte der Landwirtschaft, 1. Jahrg., Wien (Julius Springer, 1926), S. 398.

13 —„— Die charakteristischen Unkrautsamen der ungarischen Rotklee- und Luzernesamen. Kiserletügyi Közlemenyek Budapest 1926, XXIX Kötet, 2. Füzet.

14 *Dorph-Petersen, K.*, Untersuchungsergebnisse von Rotkleeproben verschiedener Herkunft (vgl. Lit. No. 3, C IV, S. 89/90 und No. 3 I, S. 11, 25, 34, 35, 37 & 38).

15 *Dorph-Petersen, K., & Lauesen, Dora*, Untersuchungen von Weisskleeproben dänischer und ausländischer (besonders polnischer) Herkunft (vgl. Lit. No. 3, *3* (15—16—17), S. 42/48).

16 —„— Untersuchungen von Lolium perenne L. und Lolium multiflorum Lam. dänischer Herkunft, 1. c., S. 49.

17 *Eastham, A.*, Untersuchungsergebnisse von Rotklee- und Weisskleeproben englischer Provenienz (vgl. Lit. No. 3, *7*, S. 156/165).

18 *Enescu, Jon*, Roumanian red clover and roumanian luzerne (vgl. Lit. No. 3, C IV, S. 93/95).

19 *Filter, P.*, Untersuchungsergebnisse von Rotklee aus der Mark Brandenburg (vgl. Lit. No. 3, C V, S. 114/116).

20 —„— Über die Beschaffenheit märkischer Rotkleesaaten. Illustr. Landw. Zeitung 1928, S. 376.

21 —„— Untersuchung von Lolium perenne L. deutscher Herkunft (vgl. Lit. No. 3, *5*, S. 163).

22 *Franck, W. J.*, Waardebepalende eigenschappen van zaaizaad en haar beoordeling. N. V. Uitgevers-Maatschappij W. E. J. Tjeenk Willink Zwolle, 1940.

23 —„— Dutch red clover (vgl. Lit. No. 3, C IV, S. 90/93).

24 *François, L.*; La géographie botanique et les analyses de semences. Revue générale de botanique, tome XXV bis, Nemours 1914, S. 259.

25 —„— Eléments caractéristiques des semences méridionales de trèfle et de luzerne. Annales de la Science agronomique française et étrangère, Nancy 1924, S. 272.

No.

26 *François, L.,* Die Herkunftsbestimmung des Saatgutes (vgl. Lit. No. 3, I, S. 40/65).

27 —„— La détermination de la provenence des semences. Second mémoire. Nouvelles recherches de géographie botanique 1926. Annales de la Science agronomique, Nancy 1927.

28 —„— La provenance des semences. Dernières recherches de géographie botanique 1927. Annales de la Science agronomique, Nancy 1928.

29 —„— Provenance des semences. Annales de la Science agronomique, Nancy 1930.

30 —„— Les régions méridionales françaises de part et d'autre du Massif-Central (vgl. Lit. No. 3, *3* (18), S. 84/86).

31 —„— Provenance des semences (Midi et Poitou). Le Marchand Grainier. Onzième Année, No. 118, Avril 1931.

32 —„— Luzernes étrangères. Semences caractéristiques de luzernes russes. Journal d'agriculture pratique, 97e année, No. 5, Paris 1933.

33 —„— Semences caractéristiques des luzernes d'Amérique du Nord. Journal d'agriculture pratique, 97e année, No. 12, Paris 1933.

34 —„— Semences caractéristiques des luzernes et trèfles d'Italie. Journal d'agriculture pratique, 97e année, No. 23, Paris 1933.

35 *Gentner, G.,* Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten. Siehe Lit. No. 3, C V, S. 103, ferner No. 3, I, S. 1/39; No. 3, *3* (15—16—17), S. 17/48; No. 3, *4*, S. 145/152; No. 3, *6*, S. 11/20; No. 3, 7, S. 154/165.

36 —„— Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten (Zusammenfassung). Vgl. Lit. No. 3, *9*, S. 1/81 und No. 3, *10*, S. 503/634.

37 —„— Bericht über einen Anbauversuch mit einem aus Italien stammenden Gelbklee. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau & Pflanzenschutz, X. Jahrg., 1912, S. 131.

38 —„— Über den Anbauwert und die Erkennung der spanischen Luzerne. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau & Pflanzenschutz, XIII. Jahrg., 1915, S. 136.

39 —„— Über südafrikanische Luzerne. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau & Pflanzenschutz, IV. Jahrg., 1926, S. 127.

40 —„— Anbauwert und Herkunftsbestimmung der Klee- und Grassaaten (Vortrag gehalten gelegentlich der Generalversammlung der Vereinigung der Samenhändler des Deutschen Reiches am 4. August 1927 in München).

40a *Gerhardt, Guido,* und *Zoltan, Zsák,* Die wichtigsten Unkräuter des ungarischen Rotklees und der ungarischen Luzerne. Budapest 1938.

No.

41 *Grisch, A.*, Provenienzbestimmungen (vgl. Lit. No. 3, *3* (18, S. 88/91.

42 —„— Entfärbte Rotkleesamen (vgl. Lit. No. 3, *11*, S. 48/50).

43 —„— Anbauversuche mit Luzerne verschiedener Herkunft. Berichte der Schweizerischen Botan. Gesellschaft Bd. 53 A (1943).

44 *Grosser, W.*, Untersuchungsergebnisse von Rotkleeproben aus Schlesien (vgl. Lit. No. 3, C V, S. 116/117).

45 *Hay, W. D.*, Impurities commonly found in Montana grown Alfalfa seed. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts of North America 1929 (vgl. auch Lit. No. 3, *9*, S. 63).

46 *Henry, Helen H.*, The identification of the seed of Alfalfa from Argentina. Association of Official Seed Analysts of North America 1923 (vgl. auch Lit. No. 3, *9*, S. 60/62 & 64/65, 68/74.)

47 *Herrmann*, Die Bedeutung der Samenprovenienzfrage für die Erziehung gesunder Pflanzen in der Forstwirtschaft. Heft 2 der Vorträge über Pflanzenschutz des Kaiser Wilhelm-Instituts in Bromberg, Berlin 1911.

48 *Hillman, F. H. & Henry, Helen H.*, The incidental seeds found in commercial seed of alfalfa and red clover (vgl. Lit. No. 3, *3* (6), S. 1/22).

49 —„— The identification of seed of Italian alfalfa and red clover. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts of North America 1921.

50 *Hiltner, L., & Gentner, G.*, Über den Anbauwert des ostrussischen Einschurklees. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau & Pflanzenschutz XI. Jahrg., 1913, S. 149.

51 *Hotter, E.*, Rotklee aus Steiermark (vgl. Lit. No. 3, C V, S. 118/120).

52 *Issatschenko, B.*, Zur Frage über die Herkunftsbestimmung der Saaten. R. Regel Bull. des Kaiserl. russ. Bureaus f. angew. Botanik Bd. II, 1909, S. 315.

53 —„— Zur Herkunftsbestimmung der Uraler Rotkleesaaten (vgl. Lit. No. 3, C V, S. 398/99).

54 *Iwanoff, Iwan*, Der bulgarische Luzernesamen. Jahrbuch der Universität Sofia, Landw. Fakultät B. VI 1927—1928.

55 *Juhans, J.*, Bericht der Samenkontrolle. Tallin 1927.

56 *Kamensky, K. W.*, Die Provenienzmerkmale der Rotkleesamen aus den wichtigsten Gebieten der U. S. S. R. (vgl. Lit. No. 3, 7, S. 1/8).

57 *Killer, J.*, Über die Bewertung der Centaurea solstitialis als Charakterbegleitsame bei der Herkunftsbestimmung von Kleesaaten. Journal für Landwirtschaft 67, 1919, S. 109.

58 *Kirchner, O. D.*, Feststellung der Herkunft von Rotkleesamen an der Kgl. Samenprüfungsanstalt in Hohenheim. Württemberg. Wochenblatt f. Landw. 12, 1891, S. 139/141.

No.

59 *Kirchner, O. D.*, Über den amerikanischen Rotklee. Württemb. Wochenblatt f. Landw. 1894, S. 63.

60 *Kirchner, O. & Michalowski, J.*, Jahresbericht der Samenprüfungs-Anstalt zu Hohenheim pro 1883/84.

61 *Kitunen, E.*, Untersuchungsergebnisse von Rotkleeproben aus Finnland (vgl. Lit. No. 3, I, S. 18/21).

62 *Kuleschoff, N.*,[1] Quelques considérations sur la question de la détermination de la provenance du Tourkestan des semences de luzerne (Medicago sativa L.) (vgl. Lit. No. 3, *3* (3), S. 5/15).

63 —„— Tätigkeitsbericht der Samenkontrolle in Charkow pro 1918—1926. Leningrad 1929 (russisch).

64 *Lakon, G.*, Über die Erkennung der spanischen Herkunft von Luzernesamen. Landw. Jahrbücher Bd. 50, Berlin 1616, S. 871.

65 —„— Einige Erfahrungen über die Erkennung der Italienischen Herkunft von Rotklee- und Luzernesamen. Landw. Jahrbücher Bd. 49, Berlin 1916, S. 137.

66 —„— Über die Bedeutung von Cephalaria Transsylvanica Schrad. für die Erkennung der italienischen Herkunft von Kleesamen. Landw. Jahrbücher Bd. 50, Berlin 1916, S. 863.

67 *Larionow, D. K.*, Zur Frage über die Provenienz der Saaten. Annal. der Samenprüfungs-Anstalt a. K. Bot. Garten St. Petersburg Bd. I, Heft 8, 1913, S. 12.

68 *Laveson, K.*, Untersuchungsergebnisse von Rotkleeproben aus Östergötland und aus Småland (vgl. Lit. No. 3, I, S. 14/17).

69 *Lengyel, G.*, Ergebnisse von Provenienzuntersuchungen bei ungarischer Luzerne. Budapest 1929. Ungarisch mit deutscher Zusammenfassung (vgl. auch Lit. No. 3, *9*, S. 36/37 & 41/43).

70 *Malzew, A.*, Die Verbreitung der wichtigsten Feldunkräuter in Russland. Bull. des Kaiserl. russ. Bureau f. angew. Botanik, Bd. II, 1909, S. 620.

71 *Mikolasek, Fr.*, Die Bedeutung der Herkunft des Samens bei Rotklee und die in Mähren in den Jahren 1913—1915 und 1924—1926 mit Kleesamen verschiedener Herkunft durchgeführten Anbauversuche. Publ. d. Mährischen landw. Landesversuchsanstalt, Brünn 1927.

72 *Müller, K.*, Untersuchungen über die Erkennung und den Ertrag verschiedener Rotklee-Herkünfte nach Versuchen in den Jahren 1913—1915. Landw. Jahrbücher Bd. 50, Berlin 1916, S. 303.

---

[1] Auch Kuleshov, Koulechoff, Kuleschow.

No.

73 *Müller, K., & Rohlfs, Helene,* Die Unkrautsamenbeimengungen in badischer Rotkleesaat. Ein Beitrag zur Kleesaatherkunftsbestimmung. Angewandte Botanik, sechzehnter Jahrg., Bd. 2, 1920, S. 97 uff.

74 *Nenjukov, Theodor,* Plantago lanceolata L. als negativer Index des Spätklees (vgl. Lit. No. 3, *3* (6), S. 23/30).

75 —„— Der estländische Wiesenschwingel (Festuca pratensis Huds.) (Vgl. Lit. No. 3, *5*, S. 31/33, Liste der Unkräuter S. 32).

76 *Nieser, O.,* Über das Vorkommen von Helminthia echioides Gaertn. und Centaurea solstitialis L. in Pfälzer Luzerne. Mit 1 Abb. Jahresber. für angew. Botanik, XVIII, 1936.

77 —„— Über das Vorkommen von Helminthia echioides Gaertn. und Centaurea solstitialis L. in Luzerne- und Rotkleeschlägen im westrheinischen Deutschland. Forschungsdienst, Bd. 5, Heft 4, 1938, S. 208—210 (J. Neumann-Neudamm & Berlin).

78 —„— Über das Auftreten von Helminthia echioides Gaertn. und Centaurea solstitialis L. in Luzerne- und Rotkleeschlägen im Hunsrück, sowie im westrheinischen Deutschland überhaupt. Forschungsdienst, Bd. 6, Heft 9, 1938, S. 435/36.

79 *Oberstein, O.,* Ermittelung der Herkunft von Klee- und Grassamen. 89. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1911, I. Bd. 1912, II. Abt. bot. Sekt., S. 27—36.

80 —„— Ausländische (west- und südeuropäische) Kleeunkräuter. Zeitschrift Landw. Kam. Schlesien, XVII, 1913, S. 1342—46, 1392—95.

81 —„— Über Verfälschungen von Klee- und Grassämereien. 92. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1914, I. Bd. 1915, II. Abt. bot. sekt., S. 10—24.

82 —„— Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. Mit 16 Abb. (P. Parey, Berlin 1916).

83 —„— Ist die Warnung vor Rotkleeherkünften mit mediterranatlantischen Charakterbegleitsamen berechtigt? Landw. Jahrbücher Bd. 51, Berlin 1918, S. 453.

84 —„— Über Begleitsamen schlesischen Rotklees, schlesischer Luzerne und schlesischer Feldhülsenfrüchte. Mit 2 Abb., Pflanzenbau 14. Jahrg., Heft 2, 1937.

85 —„— Über Beischlüsse von Unkrautsamen in Proben von Rotkleesamen lettländischer Herkunft. Jahresber. f. angew. Botanik 1937, Bd. XIX, Heft 1, S. 89.

86 *Paczoski, J.,* Über die Ackerunkräuter des Gouv. Cherson. Bull. des Kaiserl. russ. Bureau f. angew. Botanik, IV, 1911, S. 126 uff.

No.
87 *Petery, W. v.*, Beobachtungen und Forschungen inbetreff der fremden Samen (Unkrautsamen), die in den argentinischen Saaten enthalten sind, mit besonderer Berücksichtigung der Herkunft dieser, je nach Verbreitung der betreffenden Unkrautpflanzen in den verschiedenen Produktionsgebieten Argentiniens (vgl. Lit. No. 3, I, S. 69/78).

88 *Pieper, Hermann*, Das Saatgut. Verlag Paul Parey, Berlin 1930.

89 *Poelt, H.*, Ein Beitrag zur Herkunftsbestimmung von Inkarnatklee aus Ungarn. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau & Pflanzenschutz, XVIII. Jahrg., 1940, S. 65.

90 *Ransom, Betty*, The weeds which characterize Alfalfa seed grown in Colorado, Kansas, Oklahoma, New Mexico and Utah. News Letter of the Association of Official Seed Analysts of North America, Vol. 9, No. 1, 1935 (vgl. auch Lit. No. 3, *9*, S. 65/68).

91 *Ratt, A.*, Leinsaat von estnischer Herkunft (vgl. Lit. No. 3, *12*, S. 150/167.

92 *Sakellario, D.*, Die Feststellung der Provenienz, insbesondere bei Kleesamen. Publ. der K. K. Samenkontrollstation Wien, No. 159, 1897.

93 *Schmidt, W.*, Der jetzige Stand der Samenherkunftsprüfung. Forstarchiv 1930, Heft 15.

94 *Simon, J.*, Die Beurteilung des Anbauwertes französischer Rotkleesaaten. Jahresber. f. angewandte Botanik 1919, S. 144.

95 *Sirringe, Emma F., & Toole, E. H.*, Seed-like-stone-cell bodies in commercial seed. Proceedings of the 14. and 15. Annual Meetings Association of Official Seed Analysts of North America 1923 (vgl. auch Lit. No. 3, *9*, S. 21).

96 *Stahl, Chr.*, Undersøgelser over Forekomsten af Ukrudsfrø i Frøprøven. Beretning fra Statsfrøkontrollen. Tidsskrift for Planteavl, Bd. 38, 1932, S. 103 (dänisch).

97 *Stählin, A.*, Untersuchungen an Luzerneproben Thüringer Herkunft. Pflanzenbau, VI. Jahrg. 1929/30, S. 276.

98 *Stebler, F. G.*, Versuche mit Kleearten und Gräsern. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1917.

99 *Stebler, F. G., & Volkart, A.*, Kulturversuche mit Wicken. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1906, S. 243 uff.

100 *Stebler, Thiele, Volkart & Grisch*, 30. Jahresbericht der Schweiz. Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich (1908), S. 22/24.

101 *Svedersky, B.*, Les graines de mauvaises herbes dans les trèfles de Podolie. Annales de l'Institut d'essais de semences au Jardin Impérial botanique de Pierre le Grand, Vol. III, Livr. 6, 1916 (Russisch mit französischer Zusammenfassung).

No.

102 *Svedersky, B.*, Die Provenienzmerkmale der Rotkleesamen aus Polen (aus Ost-Kleinpolen, Wolhynien, Wilno & Nowogrodek und Poznan) (vgl. Lit. No 3, *8*, S. 124/132).

103 *Todaro, Fr.*, Le Analisi fatte nel primo Quindicennio 1907—1908 a 1921—1922. Laboratorio per l'analisi delle Sementi. Bologna 1928. [Vgl. Lit. No. 36, Vol. 10, S. 575/76 & 608].

104 *Tryti, G.*, Om avlsstedsbestemmelse av frøvarer. Mit 1 Tafel. Tidsskrift for Det norske Landbruk, 11. Heft, 1914 (norwegisch).

105 —„— New methods for the determination of the origin of seed (vgl. Lit. No. 3, C IV, S. 97/99).

106 *Volkart, A.*, Die Herkunftsbestimmung der Saaten. Verhandlungen des Internationalen Kongresses für Samenprüfung in Kopenhagen 1921 (Lit. No. 3, C III, S. 32/43).

107 —„— Report on the determination of provenance of clover and grass seeds. Bericht über den IV. Internationalen Kongress für Samenprüfung in Cambridge 1924 (Lit. No. 3, C IV, S. 83/97).

108 *Wahlen, F. T.*, The determination of the origin of agricultural seeds with special reference to red clover. Scientific Agriculture, Vol. V, No. 12, 1925, S. 369.

108a —„— Rotklee aus Kanada (Ontario). (Lit. No. 3, I, S. 33/34).

109 —„— A survey of weed seed impurities of agricultural seed produced in Canada, with special reference to the determination of origin (vgl. Lit. No. 3, *3* (3), S. 19/60).

110 *Warsberg, J.*, Rotklee aus Lettland (siehe Lit. No. 85).

111 *Wekslertchik, N.*, & *Krilowa, N.*, Untersuchungsergebnisse von Rotklee- und Luzerneproben aus der Ukraine (vgl. Lit. No. 3, *3* (15—16—17), S. 38/41).

112 *Werneck, H.*, Ergebnisse der Untersuchungen von Frühkleeproben aus Oberösterreich (vgl. Lit. No. 3, *4*, S. 147), von Mittelkleeproben aus Oberösterreich (l. c., S. 149), und von Spätkleeproben aus Oberösterreich (l. c., S. 151).

113 *Wiksell, G.*, Swedish red clover from Stockholms Län. (Vgl. Lit. No. 3, C IV, S. 96/97).

114 —„— Das Vorkommen verschiedener Arten von Unkrautsamen in schwedischem Saatgut einiger wichtiger Pflanzenarten. Mit deutschem Resumé. Mitteilung No. 2 (1927) der Staatlichen Centralstation für Samenkontrolle in Stockholm.

115 *Wilcox, Mead E.*, & *Stevenson, N.*, Report of the Nebraska Seed Laboratory. Bull. of Agric. Experim. Stat. of Nebraska, Vol. XXI, A. IV No. 110 (vgl. auch Lit. No. 3, *9*, S. 63/64 und No. 3, *10*, S. 582).

No.

116 *Witte, H.,* Silene dichotoma Ehrh. und Geranium dissectum L. im schwedischen Spätklee. Sveriges Utsädesförenings tidskrift, Bd. 22, 1912, S. 57.

117 —„— Silene dichotoma Ehrh. Das Auftreten einer südosteuropäischen Art in Schweden, hauptsächlich als Unkraut in Kleeschlägen. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 6, Heft 3, 1912 (Schwedisch mit deutscher Zusammenfassung).

118 —„— Gelbklee (Medicago lupulina L.) von schwedischer Herkunft (vgl. Lit. No. 3, *11*, S. 1/4).

119 —„— Über das Vorkommen von schädlichen Unkrautsamen in Proben von Rotklee, Bastardklee und Timothe schwedischer Herkunft. Mit englischem Resumé. Mitteilung No. 14 (1939) der Staatlichen Centralstation für Samenkontrolle in Stockholm.

119a —„— Engelskt och italienskt rajgräs samt renlosta i försök på Svalöf under åren 1911—1920. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1921, S. 70—83. (Schwedisch).

120 —„— Generalindex über die Publikationen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle während der Jahre 1921—1938.

b) *Bestimmung von Unkrautsamen.*

121 *Blake, Anita Mary,* Akenes of some Compositae. Agricultural Experiment Station North Dakota, Agricultural College, Fargo, North Dakota. Bulletin 218, April 1928.

122 *Brown, E., & Hillman, F. H.,* Seed of red clover and its impurities. Farmer's Bulletin No. 260, U. S. Department of Agriculture, Washington 1906.

123 *Brouwer, W.,* Landwirtschaftliche Samenkunde. Mit 14 Tafeln. Verlag von J. Neumann-Neudamm 1927.

124 *Burchard, O.,* Die Unkrautsamen der Klee- und Grassaaten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Herkunft. Mit 5 Lichtdrucktafeln (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin 1900).

125 *Chitrowo, W.,* Atlas von Samen und Früchten der Feldunkräuter aus Mittelrussland. Bull. d. Kais. russ. Bureau f. angew. Botanik VII, 1914, S. 186.

126 *Clark, G. H.,* Weed seeds commonly found in Timothy, Alsike and Red clover seeds. Bull. No. 16, New Series, Ottawa 1904.

127 —„— Weeds and weed seeds. Bulletin No. S-8, Dominion of Canada, Department of Agriculture, Seed Branch, Dec. 1914.

No.

128 *Clark, G. H., & Fletcher, J.,* Farm weeds of Canada. With Illustrations. Second Edition. Revised and enlarged by G. H. Clark. Published by Direction of The Hon. Sydney A. Fisher, Minister of Agriculture, Ottawa 1909 (französ. Ausgabe 1906).

129 *Cockayne, A. H.,* Perennial Rye-grass seed. The N. Z. Journal of Agriculture, 1914, S. 619/39.

130 *Franck, W. J.,* Het voorkomen, het herkennen en de beteekenis voor den landbouwer van vervalschingen der meest gebruikte graszaadsoorten. Department van Landbouw, Nijverheid en Handel, Directie van den Landbouw, 1915.

131 *Franck, W. J.,* en *Wieringa, G.,* Zaden van de meest voorkomende Klaveraehtige Gewassen (»Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations», No. XXI, S'Gravenhage 1917).

132 *François, L.,* Les semences des plantes adventices dans les céréales. Annales de la Science agronomique, Nancy 1930.

133 —„— Différents types de graines du genre Plantago. Annales agronomiques, Paris 1933.

134 —„— Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés. Annales des Epiphyties et de Phytogénétique. Tome II. – Fasc. 2.—, Paris 1936.

135 —„— Semences et premières phases du développement des plantes se rencontrant à peu près partout dans les céréales. Annales des Epiphyties et de Phytogénétique, Tome III. — Fasc. 1. , Paris 1937.

136 *Grisch, A.,* Plantago Rugelii Dcne., Plantago media L. und Plantago major L. (vgl. Lit. No. 3, 7, S. 49/53).

137 *Harz, C. O.,* Landwirtschaftliche Samenkunde. Band 1 & 2. Verlag von Paul Parey, Berlin 1885.

138 *Hillman, F. H.,* Testing farm seeds in the home and in the rural school. U. S. Department of Agriculture, Farmers' Bulletin 428, Washington 1911.

139 *Hillman, F. H., & Henry, Helen H.,* Know your seeds! Drawings of forage plant seeds and weed seeds commonly found with them. U. S. Department of Agriculture. Published by »Seed World», 223 W. Jackson Blvd., Chicago Ill.

140 *Huber, J. A.,* Schlüssel zur Bestimmung der Früchte und Samen der wichtigsten Ackerunkräuter. Mit 83 Abb. Verlag Dr. F. P. Datterer & Cie., Freising-München, Abteilung Landwirtschaft.

141 *Korsmo, E.,* Unkrautsamen (34 farbige Tafeln über Samen und Teile von Fruchtständen). Gyldendal Norsk Forlag, Oslo 1935.

No.
142 *Korsmo, E.*, Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit (Julius Springer, Berlin 1930).

143 —„— Unkrauttafeln, Serie I—III (Koehler & Volckmar A. G., Leipzig).

144 *Larionow, D. K.*, Über das Unterscheiden einiger Malva-Arten durch ihre Samen. Annal. d. Samenprüfungs-Anstalt a. K. Bot. Garten St. Petersburg Bd. I, Heft 8, 1913, S. 18.

145 *McKee, R., & Ricker, P. L.*, Nonperennial Medicagos. U. S. Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry, Bulletin No. 267, Washington 1913.

146 *Nobbe, F.*, Handbuch der Samenkunde. Mit 339 Holzschnitten. Berlin 1876 (Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey).

147 *Oberstein, O.*, Über einige seltenere Luzerne- und Wollklettenbeischlüsse. Landw. Jahrbücher, Bd. 53, Berlin 1919, S. 627.

148 —„— Über einige seltsame Charakterbeischlüsse von Futtersämereien. Mit Abbildungen. Jahresber. f. angew. Botanik, Bd. XVII, 1935, S. 500.

149 —„— Phacelia magellanica Coville (= Ph. circinata Jacq.) in Schwedenklee aus dem Staate Oregon (U. S. A.). Jahresber. f. angew. Botanik, Bd. XX, 1938, S. 123.

150 *Pieters, A. J., & Charles, Vera K.*, The seed coats of certain species of the genus Brassica. U. S. Department of Agriculture, Bulletin No. 29, Washington 1901.

151 *Rössler, Lydia*, Vergleichende Morphologie der Samen europäischer Euphorbia-Arten. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Band LXII, Abteilung B. Heft 1 (Verlag von C. Heinrich, Dresden N. 1943).

152 *Settegast, H.*, Die landwirtschaftlichen Sämereien und der Samenbau. Leipzig 1892.

153 *Stebler, Schröter & Volkart*, Die besten Futterpflanzen, Bd. I (1. Aufl. 1883, letzte 1913); Bd. II (1. Aufl. 1884, letzte 1908). Verlag K. J. Wyss, Bern.

154 *Stevens, O. A.*, North Dakota weeds. Mit Abbildungen. Agric. Exp. Station, North Dakota Agricultural College Fargo, N. D., Bull. 162, 1922 (revised June 1927).

155 *Vulliemin, A.*, Beiträge zur Kenntnis der Senfsamen. Mit 2 Taf., 1904.

156 *Wittmack, L.*, Landwirtschaftliche Samenkunde (P. Parey, Berlin 1922).

157 *Zeiher, Erich*, Untersuchungen über die Möglichkeiten der Unterscheidung der Spelzfrüchte von Phleum pratense L. und Phleum nodosum L. Pflanzenbau, Heft 5, Jg. 15 (1938).

Erklärung der Tafeln.[1]

Fig. I. Südeuropäische Herkunft.[2]

1. Arthrolobium scorpioides Desv. (= Coronilla scorpioides L.).
2. Helminthia echioides Gärtner (= Picris echioides L.).
3. Centaurea solstitialis L.
4. Torilis nodosa (L.) Gärtner.
5. Cephalaria transsilvanica (L.) Schrader.
6. Ammi majus L. (= Apium Ammi Crantz).
7. Scabiosa maritima L. (Früchtchen mit und ohne Hüllkelch).
8. Trifolium supinum Savi (= Tr. echinatum Marsch.-Bieb.).
9. Lotus ornithopodioides L.
10. Picris stricta Jord. (= P. spinulosa Bert. in Guss., 1844).
11. Phalaris paradoxa L.
12. Andropogon halepensis (L.) Brot. (nackte Frucht).
13. Petroselinum segetum (L.) Koch (= Carum segetum Benth. & Hook.)[3]
14. Hedysarum coronarium L.
15. Salvia Verbenaca L.
16. Centaurea Calcitrapa L.

Fig. II. Osteuropäische Herkunft.[2]

1. Hibiscus Trionum L.
2. Glaucium corniculatum (L.) Curtis.
3. Delphinium Consolida L.
4. Bupleurum tenuissimum L.
5. Nigella arvensis L.
6. Salvia nemorosa L. (= S. sylvestris Jacq. et auct. non L. spec. pl. ed. II.)
7. Berteroa incana (L.) DC.
8. Hyoscyamus niger L.
9. Papaver Rhoeas L.
10. Anthemis ruthenica Marsch.-Bieb.
11. Silene dichotoma Ehrh.
12. Sideritis montana L.
13. Ballota nigra L.
14. Camelina sativa (L.) Crantz.
15. Salvia verticillata L.
16. Lythrum Hyssopifolia L. (Frucht und Samen).
17. Centaurea maculosa Lam. ssp. micranthos (Gmelin) Gugler.
18. Anthemis austriaca Jacq.
19. Allium angulosum L.
20. Lappula echinata Gilib. (= Echinospermum Lappula Lehm.).
21. Carduus acanthoides L.
22. Rumex odontocarpus Sandor (= R. stenophyllus Led., = R. biformis Menyh.).
23. Trigonella Besseriana Ser.
24. Coronilla varia L.
25. Vaccaria pyramidata Medikus (= V. parviflora Mönch).
26. Conium maculatum L.

Fig. III. Nordamerikanische Herkunft.[2]

1. Panicum dichotomum L. (= P. lanuginosum Ell., = P. pubescens Lam.).
2. Panicum capillare L.
3. Paspalum ciliatifolium Michx. (= P. setaceum Michx.).
4. Carex cephalophora Mühl. (= C. rosea var. retroflexa Torr.), mit und ohne Fruchtschlauch.
5. Lepidium virginicum L.
6. Plantago aristata Michx. (= P. Patagonica Jacq. var. aristata Gray).

---

[1] Der Firma *Schweizer & Co. in Thun* sei auch hier unser bester Dank für die Erlaubnis zur Reproduktion der Tafeln I—IV ausgesprochen.

[2] Vgl. auch die im 1. Teil gemachten Angaben über das anderweitige Vorkommen dieser Arten (Gruppen I—X, S. 153—179).

[3] Siehe auch: »Westeuropäische Provenienz«.

7. Geranium carolinianum L.
8. Plantago Rugelii Decaisne.
9. Glyceria nervata Trin. (= Panicularia nervata (Willd.) Kuntze).
10. Potentilla norvegica L. (= P. monspeliensis L.).
11. Iva xanthifolia (Fresen.) Nutt.
12. Salvia lanceolata Willd.
13. Koellia flexuosa (Walt.) Mac M. (= Pycnanthemum linifolium Pursh = P. flexuosum (Walt.) P. S. P.).
14. Axyris amarantoides L.
15. Euphorbia Preslii Guss. (= E. nutans Lagasca).
16. Ambrosia artemisiaefolia L. (= A. elatior L.), mit und ohne Fruchthülle.
17. Rudbeckia hirta L.
18. Cuphea viscosissima Jacq.
19. Physalis lanceolata Michx.
20. Tradescantia Virginiana L. (= T. virginica L.).
21. Verbena hastata L.
22. Vulpia octoflora (Walt.) Rydb. (= V. tenella Heynh. = Festuca octoflora Walt.).
23. Grindelia squarrosa Dunal.

Fig. IV. Südamerikanische Herkunft.[1])

1. Cenchrus tribuloides L. (= C. pauciflorus Benth.), nackte Frucht.
2. Medicago arabica (L.) Hudson (= M. maculata Willd.).
3. Medicago hispida Gärtner (= M. denticulata Willd.).
4. Salsola Kali L. var. tenuifolia G. F. W. Meyer (= S. Kali var. Tragus Moq. = S. pestifer A. Nels.).
5. Rumex pulcher L.
6. Melilotus indicus (L.) All. (= M. parviflorus Desf.), ohne und mit Hülse.
7. Ammi Visnaga (L.) Lam.
8. Apium leptophyllum (DC.) F. Muell. (= A. Ammi Urban).
9. Cuscuta racemosa Mart.
10. Centaurea melitensis L.
11. Phalaris angusta Nees.
12. Brassica nigra (L.) Koch.
13. Trifolium tridentatum Lindl.
14. Navarretia intertexta Benth. & Hook. (= Gilia intertexta Steud.).
15. Bromus unioloides (Willd.) H. B. K. (= B. Schraderi Kunth = Ceratochloa australis Sprgl.), mit und ohne Spelzen.
16. Cirsium lanceolatum (L.) Hill.
17. Anthemis Cotula L.

Fig. V. Rotklee italienischer Herkunft.

1. Bupleurum protractum Link & Hoffm. (= B. lancifolium Hornem. = B. subovatum Link).
2. Rumex crispus L.
2 a. » » L. (entschält).
3. Lolium perenne L. (Bauchseite).
3 a. » » L. (Rückenseite).
4. Graubraune Erdbröckchen.
5. Hedysarum coronarium L.
5 a. » » L. (zerbrochenes Korn).
6. Carduus nutans L.
7. Daucus Carota L.
8. Graubraunes Steinchen.
9. Malva neglecta Wallr.
10. Plantago lanceolata L.
11. Hellgraues Steinchen.
12. Medicago sativa L.
13. Medicago lupulina L. (in Hülse).
14. Sherardia arvensis L.
15. Phalaris paradoxa L.

Fig. VI. Luzerne turkestanischer Herkunft.

1. Alhagi camelorum Fisch.
2. Setaria glauca (L.) Pal.
3. Plantago lanceolata L.
4. Lössartiges Erdklümpchen.
5. Setaria italica (L.) Pal. var. moharia Alef.
6. Polygonum aviculare L.
7. Setaria viridis (L.) Pal. (Rückenseite).
7 a. » » (L.) Pal. (Bauchseite).

---

[1]) Vgl. auch die im 1. Teil gemachten Angaben über das anderweitige Vorkommen dieser Arten (Gruppen I—X, S. 153—179).

8. Centaurea Picris Pal. (= Acroptilon Picris DC.).
9. Lappula echinata Gilib. (= Echinospermum Lappula Lehm.).
10. Panicum Crus galli L.
11. Cichorium Intybus L.
12. Graues Steinchen.
13. Klümpchen grauer, lössartiger Erde.
14. Graubraunes Steinchen.
15. Chenopodium album L.
16. Panicum miliaceum L., braungelb (Bauchseite).

Fig. VII. Luzerne nordspanischer Herkunft.

1. Steinchen, hellbraun, dunkel gesprenkelt.
2. Verbena officinalis L.
3. Ammi majus L. (Rückenseite).
3 a. » » L. (Bauchseite).
4. Anthemis Cotula L.
5. Atriplex patulum L.
6. Cichorium Intybus L. (hell- und dunkelfarbige Früchtchen).
7. Hellfarbiges Kalksteinchen.
8. Helminthia echioides Gärtner (= Picris echioides L.).
9. Grau-rötliches Lössklümpchen
10. Torilis Anthriscus (L.) Gmelin (Bauchseite).
11. Klümpchen lössartiger Erde.
12. Linaria Elatine (L.) Miller (= Kickxia Elatine (L.) Dum.)
13. Setaria viridis (L.) Pal.
14. Chenopodium album L.
15. Stück einer Muschelschale.
16. Panicum Crus galli L.
17. Arthrolobium scorpioides Desv. (= Coronilla scorpioides L.).
18. Amarantus retroflexus L.
19. Panicum sanguinale L.
20. Steinchen, braun-rötlich.
21. Andropogon halepensis (L.) Brot. (enthülst).
22. Setaria glauca (L.) Pal. (dunkelfarbig).
23. Rumex crispus L.
24. Weisses Steinchen (Milchquarz).
25. Hellbraunes Steinchen (Kalk).
26. Polygonum aviculare L.
27. Plantago lanceolata L.

Fig. VIII. Luzerne ungarischer Herkunft.

1. Brassica Rapa L. var. campestris (L.) Koch.
2. Setaria italica (L.) Pal. var. moharia Alef.
3. Stachys annuus L.
4. Setaria viridis (L.) Pal. (dunkelfarbig).
5. Cichorium Intybus L. (Rückenseite)
5 a. » » L. (Bauchseite).
6. Rumex odontocarpus Sandor (= R. stenophyllus Led. = R. biformis Menyh.).
7. Coronilla varia L.
8. Panicum miliaceum L.
9. Hibiscus Trionum L.
10. Trifolium repens L.
11. Reseda lutea L.
12. Schwarzes, kompaktes Erdbröckchen.
13. Rumex crispus L.
14. Chenopodium album L.
15. Dunkelgraues, kompaktes Erdbröckchen.
16. Amarantus Blitum L.
17. Polygonum aviculare L.
18. Conium maculatum L. (Bauchseite).
18 a » » L. (Rückenseite).
19. Graues, kompaktes Erdbröckchen.
20. Echium vulgare L.
21. Prunella vulgaris L.
22. Polygonum Persicaria L.
23. Verbena officinalis L.
24. Delphinium Consolida L.
25. Plantago lanceolata L.
26. Arctium minus (Hill) Bernh. (= Lappa minor DC.).
27. Melandrium dioecum (L.) Simonkai (= M. diurnum Fries = M. rubrum Garcke).

Fig. IX. Bastardklee osteuropäischer Herkunft.

1. Silene dichotoma Ehrh.
2. Chrysanthemum maritimum (L.) Pers. (= Ch. inodorum L. = Matricaria inodora L.).
3. Phleum pratense L. (nackt).
3 a. » » L. (mit Spelzen).
4. Schoenoplectus sp.
5. Stellaria graminea L.

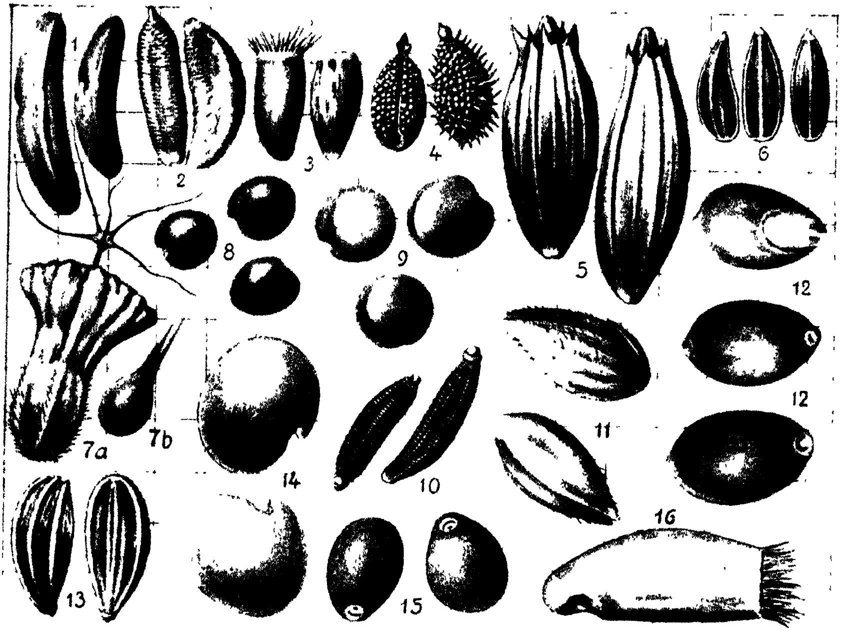
6. Rumex crispus L.
7. Chrysanthemum Leucanthemum L.
8. Cirsium arvense (L.) Scop.
9. Myosotis arvensis (L.) Hill (= M. intermedia Link).
10. Medicago lupulina L.
11. Prunella vulgaris L. (Rückenseite).
11 a. » » L. (Bauchseite).
12. Rumex Acetosella L.
13. Trifolium repens L.
14. Galium Mollugo L.
15. Carex leporina L.
16. Poa pratensis L.
17. Rumex crispus L. (enthülst).
18. Trifolium pratense L.

Fig. X. Bastardklee nordamerikanischer Herkunft.

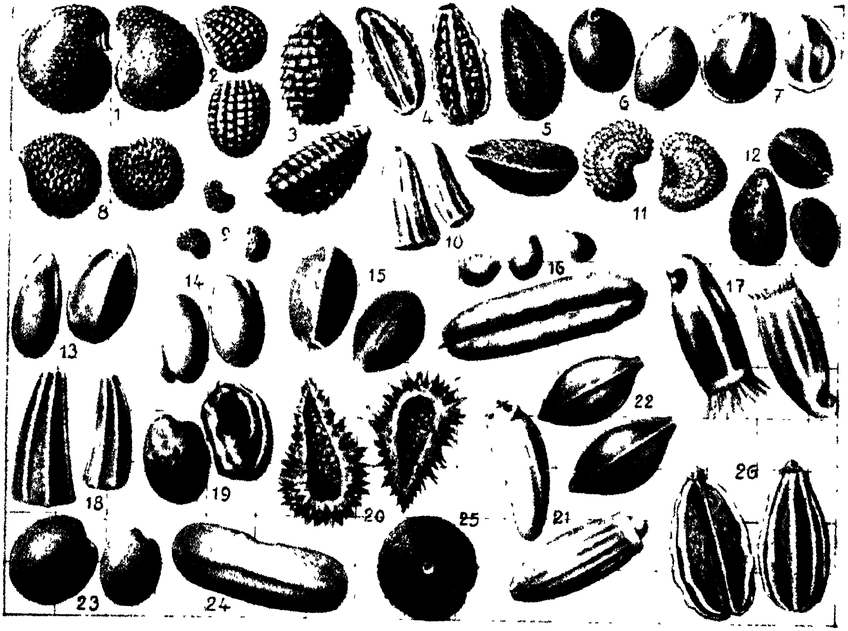
1. Dracocephalum parviflorum Nutt.
2. Trifolium repens L.
3. Carex sp.
4. Melandrium noctiflorum (L.) Fries.
5. Hellgraues Erdklümpchen.
6. Chenopodium album L.
7. Geranium carolinianum L.
8. Phleum pratense L. (mit Spelzen).
8 a. » » L. (nackt).
9. Hellgelbes Steinchen.
10. Graues Steinchen.
11. Carex sp.
12. Trifolium pratense L.
13. Weisses Steinchen.
14. Glyceria sp., entspelzt (Bauchseite).
14 a. » » » (Rückenseite).
15. Eleocharis ovata (Roth) R. & S.

Leitarten für Saatgut

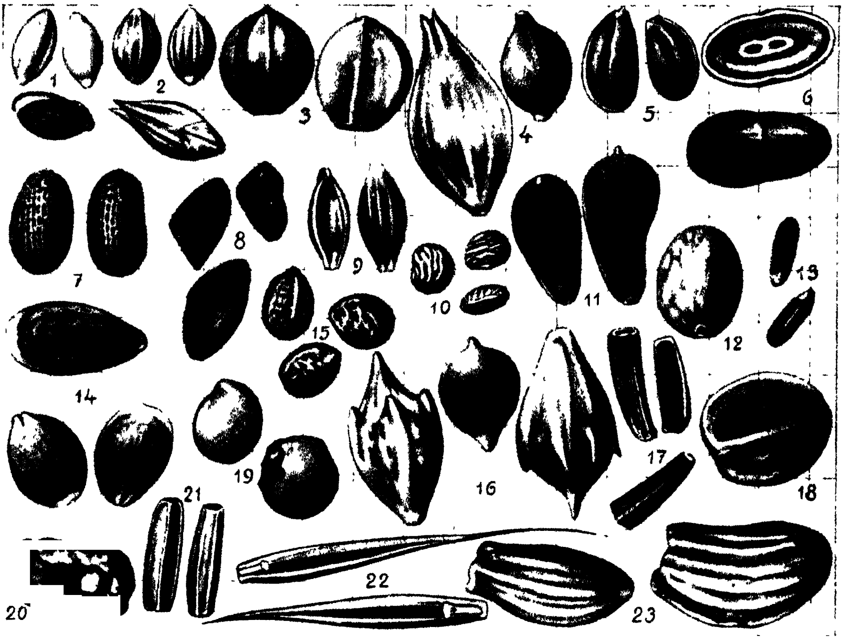
I. Südeuropäischer Herkunft



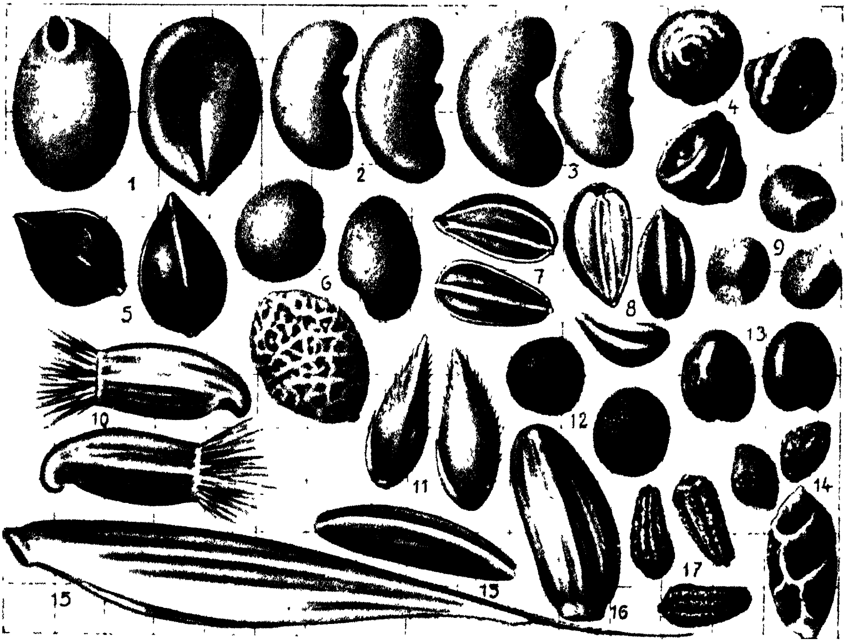
II. Osteuropäischer Herkunft



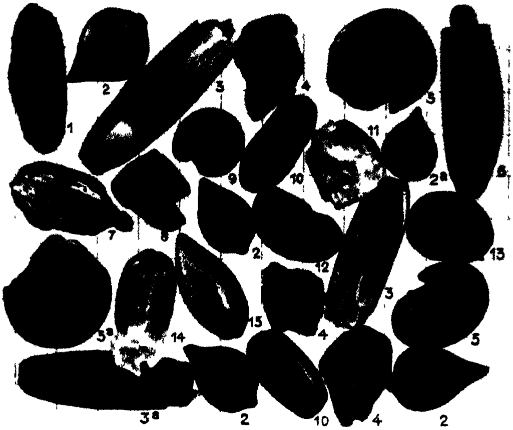
III. Nordamerikanischer Herkunft



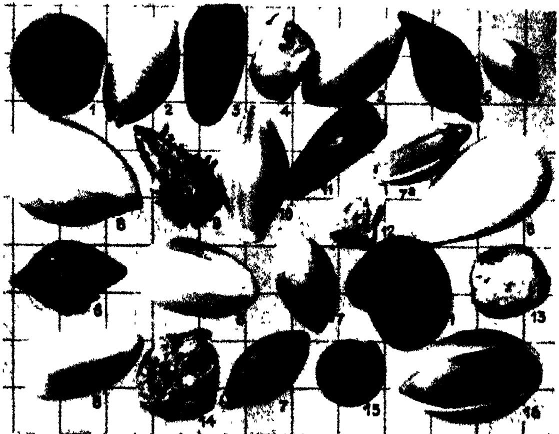
IV. Südamerikanischer Herkunft



Unkrautflora einer Saatgutprobe von:



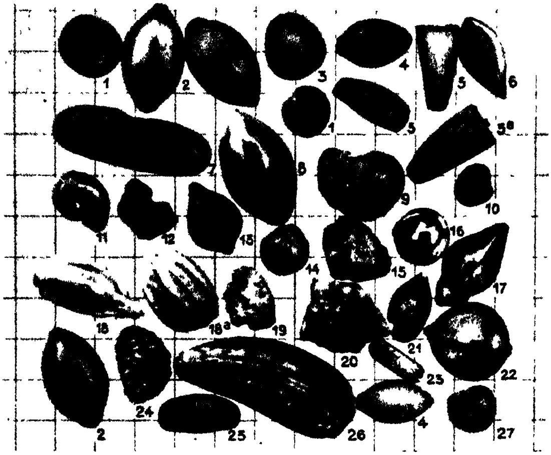
V.
Rotklee italienischer Herkunft



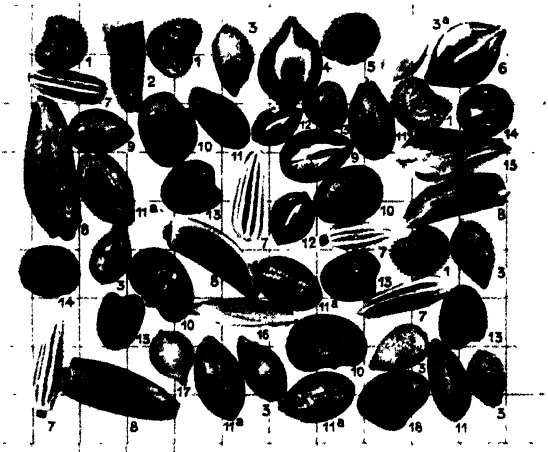
VI.
Luzerne aus Turkestan

VII.
Aragon (nordspanischer) -Luzerne

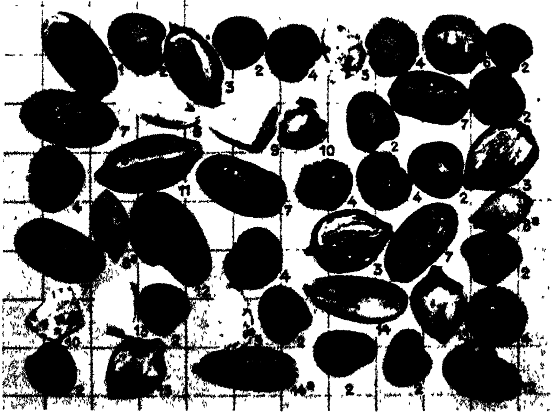
Unkrautflora einer Saatgutprobe von:



VIII.
Luzerne ungarischer Herkunft



IX.
Bastardklee osteuropäischer (litauischer) Herkunft



X.
Bastardklee nordamerikanischer Herkunft

Comptes-rendus de livres, résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

J. C. Dorst: »De plantenveredeling op breederen grondslag» (»Die Pflanzenselektion auf breiterer Grundlage»). Inauguralrede, Veenman, Wageningen, 20 p.

In dieser bedeutenden Rede betont Dorst die ungenügende Vergütung, welche der Züchter für seine Arbeit erhält.

Mit Anerkennung wird hier gesprochen von der Initiative des Niederländischen Allgemeinen Anerkennungsdienstes, um die Arbeit des Züchters durch die Erteilung von Vergütungen für das anerkannte Nachbau-Saatgut zu unterstützen.

. Die Vor- und Nachteile eines Züchterschutzes werden besprochen und auf das weite Arbeitsfeld einer Anstalt hingewiesen, welche über Sachverständige, eine Ausstattung und das benötigte Kapital verfügt um die Untersuchungsmethoden und die Rassen-Identifizierung zu vervollkommnen, und Richtlinien zu schaffen zu einer sicheren Aussprache, wenn es sich um Gewährung einer Gratifikation handelt. Dorst nennt die Notwendigkeit einer weiteren Unterstützung und Aufklärung der niederländischen Züchter.

Er weist auf die bedeutende Arbeit in Russland hin, wo man planmässig aus allen Teilen der Welt Kultur- und Wildrassen sammelt, im Stand erhält und vermehrt als Ausgangsmaterial für Veredlungsarbeit.

Der Import dieses neuen Genenmaterials macht es möglich bessere Rassen zu gewinnen durch Kombinationskreuzung, welche öfters mit Zurückkreuzungen zusammengeht.

Verfasser hebt hervor dass es unbedingt notwendig ist dieser Arbeit zu einer breiteren Grundlage zu verhelfen als bis jetzt der Fall war, in der Absicht den Züchtern wertvolles Ausgangsmaterial bieten zu können.

Hier wird auf das Genenmaterial hingewiesen, welches auf dem Institute für Pflanzenveredlung, aus der Kreuzung verschiedener Leinsamen-Importrassen entstanden ist.

Hingedeutet wird auf das wachsende Interesse für Resistenz und Immunität. Hier bleibt immer noch eine bedeutende Aufgabe für Züchter übrig. Viel kann erreicht werden durch Anstellung von Konsulenten, durch ausgebreitete landwirtschaftliche Organisationen, Anerkennungsdienste und weitere Einstellungen, welche nicht auf finanziellem Vorteil bedacht sind. Durch das einseitige Streben nach Ertragsvermehrung ist die Qualitätsuntersuchung ein wenig vernachlässigt worden, jetzt aber ist das »Zentrale Institut für landwirtschaftliche Untersuchungen» wieder voller Aufmerksamkeit dieser Frage gegenüber. Als Beispiel für was ein genaues Suchen nach Mutationen bedeuten kann, nennt Dorst die Süsslupine von Von Sengbusch und betont ebenfalls die Bedeutung eines genauen Blumenbiologie-Studiums, indem er die überraschenden Resultate, welche mit Hormonen erreicht worden sind, erwähnt. Zum Schlusse hofft Verfasser sich die für die Untersuchung benötigten Finanzen verschaffen zu können durch eine Steuerhebung auf das Hektar Ackerland, für Gewächse wovon der Bauer gewöhnlich selbst sein Saatgut und Stecklinge bezieht.

Das in dieser Weise gesammelte Geld kann dann auf folgende Weise verwendet werden:

1. Für wissenschaftliche Untersuchung,
2. für Züchter-Prämien,
3. für das im Standehalten einer Rassenstatistik und
4. für Bezahlung der Arbeit an der Rassenliste.

W. F.

L. C. Doyer: »De beteekenis van het zaad als overbrenger van ziekten en plagen in groentegewassen». (»Die Bedeutung des Saatgutes als Überträger von Krankheiten und Schädlingen bei Gemüsegewächsen»). Tijdschrift over Plantenziekten 47 — 1, p. 14 —24. Illustr.

Die Verfasserin macht aufmerksam auf die Tatsache dass Krankheiten von Gemüsepflanzen öfters von der Benutzung kranken Saatguts herrühren. Je nach der Art der Krankheit des Saatguts wird man wohl oder nicht mittels Desinfizierung den Gesundheitszustand des Saatguts bessern können. Eine Einsicht in die Schadwirkung der verschiedenen meist vorkommenden Ansteckungen ist dazu unbedingt notwendig, weil eine allgemeine Desinfizierung nicht helfen wird gegen sich tief in das Samengewebe eindringende Infektionen. Deshalb gibt Verfasserin eine Übersicht der meist vorkommenden Ansteckungen bei den wichtigsten Gemüsesamen, indem sie dabei angibt, inwiefern Desinfizierung kranker Samen erwünscht oder überflüssig ist, oder ein eventuelles Risiko mit sich bringt.

Bei dem *Ascochyta*befall von Erbsen wird auf den Unterschied zwischen *Ascochyta pisi* und *Mycosphaerella pinodes* gewiesen; beim *Alternaria*befall von Möhren auf die verschiedenen Namen welche dem hier auftretenden Pilze gegeben werden, nämlich *Alternaria Radicina* und *Stemphylium Radicinum.*

Bei Salatsamen wird auf das Risiko einer Desinfizierung hingedeutet, welche nur dann verantwortet ist, wenn *Botrytis*befall vorliegt. Wo es sich um Erbsen und Bohnen handelt, weist die Verfasserin auf den Schaden, welcher durch Insektenfrass verursacht wird, hin. Drei *Bruchus*antastungen werden beschrieben, nämlich *Bruchus pisorum, Bruchus rufimanus* und *Bruchidius obtectus.*

Einige farbige Zeichnungen verdeutlichen den Text. W. F.

W. Feekes: »De tarwe en haar milieu» (Wheat and its environment). Verslagen Technische Tarwe Commissie XVII, p. 525—888.

Above mentioned paper of the Technical Wheat Commission contains a well documentated publication on the ecology of wheat.

Chapter I gives a description of wheat culture in the Netherlands and emphasizes the importance of breeding domestic wheats with a better baking quality, for the Netherlands.

Chapter II deals with the regional differences in the wheat quality and the influence of soil and climate on the baking quality, while in chapter III the growth rhythm of wheat and the factors which influence it, as length of day, temperature, vernalization, different sowing dates, are discussed.

This chapter also contains a classification of varieties according to winter requirements and interesting data on artificial vernalization.

The results from experiments with nitrogen manuring for wheat from different sowing dates are given in chapter IV, in the next chapter those from the influence of heat injury.

Chapter VI deals with morphological crop analysis.

The value of this report, containing over 300 pages and written according to experiments made during a period of several years is enhanced by an extensive list of literature, containing the titles of 227 publications, and an english summary, long thirteen pages, which makes it possible for foreigners also, to read this paper.

W. F.

W. Feekes and *W. H. van Dobben:* »De orienteerende methoden ter bepaling van den bakaard van tarwe» (The testing methods for the determination of the baking quality of wheat). Verslagen Technische Tarwe Commissie XVI, p. 469—517.

Notwithstanding the author begins by pronouncing that the best way in order to arrive at the knowledge of the baking quality of wheat is the baking test itself, he refers to the use of several tests, all aiming at a preliminary appreciation of the baking power, at a time when this baking test cannot yet be carried out.

He therefore describes a series of methods, which are employed to obtain this preliminary appreciation of the baking quality, all used in his own investigations and bearing upon gluten content and quality.

The determination of glassiness, shrivelling, commercial grading, gluten content, the Berliner and Koopmann swelling and the Pelshenke fermentation time test are successively described.

Then follows the description of mutual relations between these tests and their correlation with the baking quality, of deviations at the carrying out of the gluten-, the swelling- and the fermentation time test, the changes in the results during storage and the influence on the

health condition by sprouting, gallmidges, heating, fungi and other kinds of injury.

The author arrives at the conclusion which is based on results of his own investigations, that these tests are only useful, where normal sound wheats are concerned.

W. F.

W. J. Franck: »Bescherming van kweekersrechten, opbrengstvermeerdering door het gebruik van gekeurd zaaizaad». (»Schutz der Züchter, Ertragsteigerung durch Benutzung von anerkanntem Saatgute») Landbouwkundig Tijdschrift 54:e jaargang no. 661, p. 125—139.

Der Verfasser fängt an mit einem kurzen historischem Überblick über das was im Laufe der Jahre in den Niederlanden über dieses Thema publiziert worden ist, indem er ganz besonderen Nachdruck legt auf die Arbeit des verstorbenen Professors BROEKEMA, der Verfechter der Interessen der Züchter in den Niederlanden, welcher durch die von ihm zusammengestellte Rassenliste die Wahrung der Interessen der Landwirtschaft, sowohl als den Schutz der Züchter herbeizuführen suchte. Auch die von ihm, zusammen mit der N. A. K. (Niederländische Allgemeine Anerkennungsdienst) auf diesem Gebiete geleistete Arbeit wird erwähnt und hingewiesen auf das Wünschenswerte von gesetzlichen Verordnungen für einen wirksamen Schutz der Züchterrechte, ebenfalls auf die Initiative des ehemaligen General-Direktors der Landwirtschaft Ir. Roebroek, welcher einen Ausschuss ins Leben rief, zum Studium der Züchterschutzfrage, Unterteil des weitergehenden Problems: »Die Versorgung der niederländischen Landwirtschaft mit den meist ertragsfähigen Rassen».

Das Resultat der Bemühungen dieses Ausschusses war eine Verordnung über das Recht der Züchter von Saatgut und den Verkehr mit Saatgut (Pflanzenzüchter- und Saatgutverordnung 1941). Diese Verordnung wird im letzten Kapitel mehr eingehend besprochen.

Das zweite Kapitel ist der Beantwortung der Frage: »Ist Schutz des Züchters erwünscht?» gewidmet. Eine Reihe Argumente pro und kontra werden besprochen und der Verfasser kommt zu der folgenden Konklusion, dass für die Niederlande, als bedeutendes Saatgutproduzierendes und ausführendes Land, eine gesetzliche Verordnung unbedingt einem Bedürfnis entspricht.

Im dritten Kapitel wird eine Übersicht gegeben über den in den Niederlanden existierenden Schutz der Züchter, indem Kapitel 4 den Hauptinhalt mitteilt von der am 10en Januar 1942 veröffentlichten Pflanzenzüchter- und Saatgutverordnung 1941, welche die Rechtslage der Saatgutzüchter und den Verkehr mit Saatgut regelt.

Diese Verordnung enthält drei Haupt-Abteilungen wovon die erste die Einrichtung eines zentralen Sortenregisters und das Züchterrecht bespricht, die zweite die Einrichtung von Sortenlisten, auf die diejenigen Sorten, welche in das zentrale Sortenregister eingetragen worden sind und als besonders wertvoll für die Bodenkultur in den Niederlanden erachtet werden, gesetzt werden.

Der dritte Abschnitt behandelt die Einsetzung von Anerkennungsstellen betraut mit der Prüfung des Saatgutes und den damit verbundenen Handlungen sowie mit der Überwachung von Betrieben in denen solches Saatgut angebaut oder bearbeitet wird.

Die Hauptkonsequenz dieser Züchterverordnung ist, dass derjenige auf dessen Namen eine Sorte eines Kulturgewächses in das zentrale Sortenregister eingetragen worden ist, das Züchterrecht erwirbt, welches umfasst:

Erstens: Wenn für das Kulturgewächs keine Sortenliste eingerichtet ist: das ausschliessliche Recht Saatgut dieser Sorte in den Verkehr zu bringen.

Zweitens: Wenn für das Kulturgewächs eine Sortenliste eingerichtet ist: a) das ausschliessliche Recht unter der Bezeichnung »Original» oder »Elite»-Saatgut der Sorte, welches von einer Anerkennungsstelle als Zuchtsaatgut anerkannt worden ist, in den Verkehr zu bringen, b) Das Recht auf eine Züchtervergütung.

W. F.

K. J. Frandsen: »The experimental formation of *Brassica juncea* Czern. et Coss.» (Die experimentelle Bildung von *Brassica juncea* Czern. et Coss.) — Dansk Botanisk Arkiv, 4, 1943. S. 1—17.

Im Jahre 1935 wurde von dem Japaner NAGAHARU die Theorie aufgestellt, dass die drei *Brassica*-Arten *B. napus*, *B. carinata* und *B. juncea*, die 19, 17 bzw. 18 Chromosomen in den Geschlechtszellen enthalten, unter der Phylogenese durch Kreuzung der drei *Brassica*-Arten: *B. nigra*, *B. oleracea* und *B. campestris* mit 8, 9 bzw. 10 Chromosomen in den Geschlechtszellen, entstanden waren. Diese Theorie wurde in einer Beziehung von NAGAHARU bewiesen, indem er durch Kreuzung von *B. oleracea* mit *B. campestris Brassica napus* so zu sagen synthetisiert hatte.

Mit Ausgangspunkt in NAGAHARUS Arbeit ist es FRANDSEN (D. L. F. und F. D. B.'s Züchtungsanstalt »Øtoftegaard») gelungen, *Brassica juncea* auf synthetischem Wege durch Kreuzung zwischen *B. nigra* und *B. campestris* zu erzeugen. Er hat der Hybride den Namen *Brassica pseudojuncea* erteilt, um sie von der in der Natur vorkommenden *B. juncea* zu unterscheiden, mit der er sowohl in vegetativen als auch floralen Charakteren identisch ist; *Brassica pseudojuncea* ist sogar im Stande, fertile Nachkommen mit *B. juncea* zu erzeugen.

FRANDSENS Ausgangsmaterial, d. h. die zwei Arten *B. nigra* und *B. campestris*, sind indessen als gute botanische Arten nicht gegenseitig fertil, und er hat ja auch vergeblich versucht, die Kreuzung direkt durchzuführen. Wenn es trotzdem gelungen ist, die Hybride zwischen den zwei Arten zu erzeugen, ist die Ursache, dass FRANDSEN den Kunstgriff benutzt hat, mit tetraploiden Formen von *B. nigra* und *B. campestris*, die er im voraus durch Behandlung mit Colchizin hervorgebracht hatte, zu arbeiten. Aus 33 Samen, das Resultat der Kreuzung, wurden 22 Pflanzen erzogen, aus denen 13 *B. pseudojuncea*, während der Rest rein 4 n *B. nigra* oder 4 n *B. campestris* war. Für 9 der 13 Hybriden war *B. campestris* und für 4 *B. nigra* die Mutterpflanzen.

ARNE KJÆR.

/ Übersetzung von KAJA SJELBY.

Inger Juel: Der Auxingehalt in Samen verschiedenen Alters, sowie einige Untersuchungen betreffend die Haltbarkeit der Auxine. (The auxine content of seed of different ages and some investigations of the durability of the auxines.) -- Planta, Berlin, Vol. 32, pp. 227--233; 2 tables; 1941.

The investigations which were carried out by the Laboratory of Plant Physiology of the University of Copenhagen, included samples of Maize, Oats and »Princess Beans» (*Phaseolus vulgaris*), partly of new seed and partly of 26--38 years old seed. It is shown that the auxine content present in the seeds may be preserved for a very long time, though decreasing somewhat during the years. However, old seed having lost its germinating capacity contains no inconsiderable amount of auxine and, consequently, nothing speaks in favour of the theory that the decrease of the auxine content may be held responsible for the gradual decrease of germinating capacity.

An auxine preparation preserved in chloroform for 3½ years still contained about half of its original amount of auxine, and further it is shown that Agar-agar preparations containing auxine are very durable. Auxine preparations cleaned by diffusion and kept partly in Agar-agar and partly in chloroform were equally durable as if not cleaned by diffusion.

A. KJÆR.

D. Müller: »Tote Speichergewebe in lebenden Samen.» (Dead storage-tissues in viable seeds). — Planta (Berlin), *33*, 1943, pp. 721—727.

By means of chemical reagents such as natrium biselenite, trifenyltetrazolium chloride and indigo carmine, examinations were made to ascertain whether endosperms from representatives of a number of plant genus were living or dead.

In viable seeds of representatives of the *Juncaceae, Cyperaceae, Gramineae, Sparganiaceae, Commelinaceae, Bromeliaceae, Cannaceae, Zingiberaceae, Polygonaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Phytolaccaceae, Portulacaceae* and *Cistaceae* both the endosperm and the perisperm were dead, while fatty storage-tissues were living. An exception is made by the representatives of the *Gramineae* (e. g. *Alopecurus, Dactylis* and *Koeleria*) that have fatty, however dead storage-tissues.

The outer layer of the storage-tissues, i. e. the aleurone cells, of *Juncaceae, Cyperaceae, Gramineae* and *Polygonaceae*, is living and in all likelihood serves as a mantle of protection round the dead endosperm.

In the case of the *Centrospermae* the mealy perisperm is dead, while the poorly developed endosperm enclosing the radicula is living. In respect of the *Cannaceae* and the *Zingiberaceae* the perisperm is equally dead. With the *Cannaceae* a living, quite thin endosperm remainder is found, while the *Zingiberaceae* have a large, dead endosperm surrounded by a layer of living aleurone cells.

In contradistinction to natrium biselenite 2, 3, 5-trifenyl-tetrazolium chloride which like natrium biselenite of living tissues is reduced to a red substance, is but little poisonous. Seeds of *Agrostemma* and *Lepidium* were capable of germination in a 1—2 % solution of 2, 3, 5-trifenyl-tetrazolium chloride, while *Triticum* was not.

Arne Kjær.

/ Translated by Kaja Sjelby.

D. Müller and *Fritze Holm:* »Die Atmung des Gräserendosperms.« (The respiration of the grass endosperm). — Planta (Berlin), *32*, 1942, pp. 596—599.

Through the method of coloration (natrium biselenite, indigo carmine, etc.) proof is given that out of the four kinds of cells only the aleurone cells are living, while the amylase and starch containing cells as well as the swelling cells are dead.

In literature mention is often made that the endosperm of the grasses has a not inconsiderable respiration and examinations have been made to find out how the CO_2-evolution by the endosperm depended on different temperatures and behaved after treatment with chloroform. Further the respiration intensity of starch containing cells only was examined, i. e. the endosperm liberated from the testa and the aleurone cells.

The respiration of the embryo, calculated on the basis of 100 g of dry matter, was 9.6—15.6 times as intensive as that of seeds from which the embryo had been removed. In both cases the respiration was strongly dependent upon the temperature and decreased remar-

kably after treatment with chloroform. Consequently, the CO_2-evolution must arise from respiration of living cells and, in the case of seeds the embryo of which had been removed, it was shown to originate exclusively from the aleurone cells. After removal of these too, no respiration took place. Therefore, as proved already by previous investigators, the respiration of the endosperm originates from the aleurone cells alone, which in return have a great intensity of respiration, even greater than that of the embryo.

ARNE KJÆR.

/ Translated by KAJA SJELBY.

Zevende Naco-Brouw Boekje. Siebentes Naco-Brouw Büchlein. Ausgabe Leiter-Nypels. Maastricht. 147 p.

Die siebente Jahrbroschüre des Nationalausschusses für Braugerste enthält ausser sieben Original-Abhandlungen eine Reihe lehrreicher Winke und Ratschläge für die Praxis.

Von den Original-Abhandlungen nennen wir die von Dr. VAN VELDHUIZEN über: »Neue Abschätzung des Feuchtigkeitsgehalts von Braugerste», wo der grosse Wert, welchen Brauer und Mälzer einer möglichst trockenen Gerste beilegen, deutlich zum Ausdruck gelangt. Indem man bei der bis jetzt gefolgten Beurteilung ausschliesslich »Strafpünkte» erteilte wenn der Feuchtigkeitsgehalt einer Partie zu hoch war, wird bei der neuen Beurteilungsweise ein besonders niedriger Feuchtigkeitsgehalt extra belohnt (indem »Plus-Punkte» erteilt werden) während ein besonders hoher Wassergehalt degegen eine strengere Strafe zur Folge hat.

Diese neue Beurteilung von Braugerste ist inzwischen schon von der Naco-Brouw akzeptiert worden und in den »Methoden zur Anerkennung von Gerste, Malz und Bier», ausgegeben von der Naco-Brouw, publiziert. Eine Abhandlung von IR. EMMENS: »Aus alten Büchern über Bier» bewegt sich auf historischem Gebiete und bespricht ein in 1661 erschienenes Buch über Bier, das »Liber de Cerevisiae» (»Buch des Bieres»), geschrieben von MARTINUS SCHOOCKIUS.

In einer Abhandlung über »Zucht und Untersuchung von Braugerste im Auslande» gibt Dr. HARTONG eine sehr interessante Übersicht über das was man im Auslande ansichtlich der vielen Fragen, welche die Aufmerksamkeit der Bierbrauer auf sich lenken, leistet mittels Kongresse, Organisationen und Verordnungen.

Nach einander werden die Verhältnisse in Belgien, Böhmen und Mähren, Kanada, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Vereinigten Staaten von Amerika und Schweden, beschrieben.

Zuletzt enthält der Aufsatz von IR. HUYSKES: »Braugersterassen» eine interessante vergleichende Studie über die Bedeutung der in den Niederlanden gezüchteten Sorten, nebst sechs übersichtlichen Tabellen mit bedeutendem Ziffermaterial, welche den Aufsatz wesentlich verdeutlichen.

Der Teil bestimmt »für die Praxis» enthält wertvolle Angaben über die an Braugerste gestellten Ansprüche, Winke für Anbauer, Ratschläge für Aufbewahrung und Ratschläge für Brauer und Mälzer für die Verarbeitung von niederländischer Braugerste.

Das Ganze ist ein praktischer und tauglicher Führer mit einem Schatze von nützlichen und zuverlässigen Angaben für alle Gerstezucht-Interessenten.

W. F.

Avis.

L'Association Internationale d'Essais de Semences publiant un volume nouveau de ses Comptes-rendus, je dois exprimer mes profonds regrets de ce que la publication de ceux-ci ait été retardée. Je dois souligner que la raison en est la grande difficulté d'obtenir des manuscrits dans les présentes circonstances. Le dernier volume (No 12) fut publié en 1940 et le présent exemplaire, très substantiel, porte le numéro 13 — 1941/43. J'espère que notre périodique pourra à l'avenir recommencer à paraître chaque année, à condition, naturellement, que les manuscrits (articles, résumés, etc.) soient reçus en plus grand nombre que ce n'est le cas actuellement.

Communication.

As the International Seed Testing Association now presents a new volume of its Proceedings, I must express my deep regret that the publication thereof has been so long delayed. It should be stressed however that the reason for the delay has been the great difficulties under prevalent conditions to obtain manuscripts. The last volume (No 12) was published in 1940 and the present issue, which is rather substantial, carries the number 13 — 1941/43. I hope that henceforth our Proceedings may again appear every year, but this will be possible only if more manuscripts (articles, abstracts etc.) are sent in than has been the case these years.

Mitteilung.

Wenn nun die Internationale Vereinigung für Samenkontrolle endlich ein neues Volumen ihrer Mitteilungen publiziert, muss ich mein tiefes Bedauern aussprechen, dass die Herausgabe derselben so lang verzögert worden ist. Ich möchte aber betonen, dass der Grund hierfür die grossen Schwierigkeit ist, unter den obwaltenden Verhältnissen Beiträge zu schaffen. Das letzte Volumen (Nr. 12) wurde im Jahre 1940 publiziert, und das vorliegende Band, welches ganz umfangreich geworden ist, trägt die Nummer 13 — 1941/43. Ich hoffe dass hinfort unsere Zeitschrift wieder jedes Jahr werde erscheinen können, aber die Voraussetzung ist natürlich, dass wir mehr Beiträge (Aufsätze, Referate etc.) als bisher erhalten.

HERNFRID WITTE
Président.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1939—1941.

W. J. Franck & W. H. Bruijning.

1939.

Aalto-Setälä, J. E. Über die Förderungen an Keimfähigkeit der Malzgerste und Feststellung derselben. Mallasjuomat p. 393—403. Finnisch. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12, p. 192—196.

Aalto-Setälä, J. E. Über die Keimzeit bei der Prüfung der Malzgerste. Mallasjuomat p. 445—450. Finnisch. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 12, p. 196— 200. Illustr.

Aitken, Y. The problem of hard seeds in subterranean clover. Proc. Roy. Soc. Victoria 51, p. 187—210. Illustr.

Attia, R. The different factors affecting the temperature of a heap of grain in the open. Egypt. Min. Agr. Tech. a. Sci. Serv. Bul. 192, p. (3) + 50.

Bartolucci, A. Il fenomeno della poliploida ed il tabacco. I. L'uso della colchicina e della centrifugazione dei semi per trasformare gl'ibridi sterili in ibridi fertili. Boll. Tecn. P. Ist. Sper. Tabacchi Scafati 36, p. 141—148. Ital. w. Engl. summ.

Enken, V. B. The susceptibility of beans to bacterial diseases. Selekts. i Semenovodstvo 1939 (9), p. 17—20. Russian.

Eva, W. J., Milton, N., and *Geddes, W. F.* Comparative methods of moisture determination with special reference to the Brabender grinder and oven. Cereal Chem. 16, p. 460—468.

Ewest, H., und *Leicher, A.* Getreideentmuffung durch ultraviolette Strahlen. Mühle 76, p. 569—570. Ref. Forsch. dienst. 10, p. 155, 1940.

Favilli, R. Su alcune caratteristiche dei semi di trifoglio pratense in relazione al colore del loro tegumento. Ann. Fac. Agr. R. Univ. Pisa n. s. 2, p. 598— 607.

Fisher, E. A., and *Hines, S. F.* Observations on the rate of movement of water in wheat. Cereal Chem. 16, p. 584—598. 8 figs.

Fisher, E. A., and Jones, C. R. A note on moisture interchange in mixed wheats, with observations on the rate of absorption of moisture by wheat. Cereal Chem. 16, p. 573—583.

Frazier, W. A. Some factors influencing field germination and seedling vigor of Imperial 152 lettuce seed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 36, p. 701. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 490, 1940.

Heeger, E. F. Keimungs- und Saatverhältnisse der Heil- und Gewürzpflanzenarten der Reichssortenliste 1938. Vortr. geh. auf dem Lehrgang des Reichsnahrst. f. Heil- u. Gewürzfl.-anbauer in Aschersleben am 4. 7, 1939.

Henrici, M. Germination of karroo bush seeds. II. So. Afr. Jour. Sci. 36, p. 212—219.

Ingalls, F. S. Relationship of seed ball size to germination as found to be common to beet seed grown over the St. George areas. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn. 1 (1938), p. 97—100.

James, W. M. Treatment of amaryllid and other seeds with hormone powder. Herbertia Amer. Amaryllis Soc. 6, p. 206, 239.

Koenig, P., und *Müller, W.* Über Tabaksamen und die Keimprüfungs- sowie Beiz-Methoden. (La graine du tabac: essais sur la germination et désinfection). Le Tabac Féder. Techn. Agron. 2, p. 7—19.

Kretovich, V., and *Tokareva, R.* Biochemical changes in the grain of wheat damaged by wheat-bug. 2 Comm. Bioch. 4, p. 636—646. Russ. w. Engl. summ. p. 647. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 81, p. 452, 1941.

Kretovich, V., and *Tokareva, R.* Biochemical features of frost-damaged grain. Bioch. 4, p. 68—79. Russ. w. Engl. summ. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 81, p. 451, 1941.

Kursanov, A., and *Bryushkova, K.* Reversible enzyme action in germinating seeds. Bioch. 4, p. 566—574. Russ. w. Engl. summ.

Lustig, B., et *Wachtel, H.* Action d'extraits d'organes des animaux sur la germination des plantes. C. R. Soc. Biol. 132, p. 224—227.

Lustig, B., et *Wachtel, H.* Actions d'extraits d'organes des animaux sur la croissance des plantes germées. C. R. Soc. Biol. 132, p. 227—233.

Miège, E. La production des »lupins doux». Rev Bot. appl. et d'agr. tropicale 19 année, no. 221.

Nitsche. Bekämpfung des Kornkäfers in alten Bodenspeichern. Z. Heeresverwaltung 4, p. 159—160. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 80, p. 581, 1940.

Parras, V. Comparison of different methods of germinating Bitaog (Calophyllum inophyllum L.). Philip. Journ. For. 2, p. 57—62. Ref. Forestry Abstr. 1, p. 88. Ref. Biol. Abstr. 13, p. 1568.

Pohjakallio, O. Untersuchungen über den Kleekrebs und seinen Anteil am Verschwinden des Klees in Kleegrasgemischen. Pfl. bau 16, p. 136—160, 201—205. 10 Abb.

Thompson, R. C. Dormancy in lettuce seed and some factors influencing its germination. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. no. 655, p. 1—20. Ref. (sehr kurz) Forsch. dienst. 11, p. 80, 1941.

Trognitz, K. Die Verwendbarkeit der colorimetrischen Maltosebestimmung bei der Erkennung von Auswuchsschäden im Getreide und Mehl. Ztschr. Getreidewes. 26, p. 172—176. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 80, p. 491, 1941.

Zijlstra, K. Onderzoekingen over de eerste ontwikkelingsperiode der jonge graanplant. Versl. v. Landbouwk. Onderzoekingen Groningen no. 45, (17 A), p. 439—493. Illustr. m. dtsch. Zusfassg.

1940.

Africa, G. d'. Sulla perdita della facoltà germinativa nei semi delle Gramineae. Lav. R. Ist. Bot. e R. Giard. Bot. Colon. Palermo 11, p. 168—173.

Albaum, H. G., Kaiser, S., and *Eichel, B.* Coleoptile growth after preliminary soaking of oat grains in various solutions. Am. Journ. Bot. 27, p. 619—623.

Allen, L. N. A decade of progress in seed testing at Alabama. Proc. Ass. Off. Seed Anal. N. Am. 31 (1939), p. 10—15.

Andersen, A. M. Germination of seeds of Paspalum notatum Flügge. Abstr. Am. Journ. Bot. 27, no. 10, p. 12.

Atwater, B. R. Notes on flower seed germination. Proc. Ass. Off. Seed Anal. N. Am. 31 (1939), p. 111—113.

Bailey, C. H. Respiration of cereal grains and flaxseed. Plant Physiol. 15, p. 257—274. Illustr.

Balls, A. K., and *Hale, W. S.* The effect of ethylene on freshly harvested wheat. Cereal Chem. 17, p. 490—494. Illustr. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 81, p. 450, 1941.

Ban, P. A. van den. Het verkrijgen van droge en goed gesorteerde brouwgerst. 5e Jaarboekje NaCoBrouw, p. 43—52.

Barton, L. V. Germination of seeds. Scient. Monthl. 51, p. 542—544.

Barton, L. V. Some effects of treatment of non-dormant seeds with certain growth substances. Contr. Boyce Thompson Inst. Pl. Res. 11, p. 181—205. Illustr. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34, p. 361, 1941.

Barton, L. V. Some effects of treatment of seeds with growth substances on dormancy. Contr. Boyce Thompson Inst. Pl. Res. 11, p. 229—240. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34, p. 361, 1941.

Barton, L. V. The relation of certain air temperatures and humidities to viability of seeds. Abstr. Am. Journ. Bot. 27, p. 135.

Berger, F. Praktische Winke zum Grassamenbau. Dtsch. landw. Presse 67, p. 391. Illustr.

Berkner, P. Kritische Beiträge zur Kenntnis, Züchtung und Nutzung der Vicia villosa. Forsch. dienst. 10, p. 418—442.

Blin, H. Graines de l'année et graines conservées: le pouvoir germinatif. Rev. horticole 27 (3e année), no. 3.

Blunck, H. Ertragssicherung im Ölfruchtbau durch Pflanzenschutz. Broschüre im Verwaltungsamt des Reichsbauernführers, 51 p. 42 Abb. Ref. Ztschr. f. Pfl. Krankh. u. Pfl. Schutz 50, p. 596—597.

Boas, F. Pflanzliche Wirkungen — ein Kapittel dynamische Botanik. Dtsch. landw. Presse 67, p. 335—336. Illustr.

Bockstahler, H. W., and *Seamans, R. F.* Threshing and cleaning equipment for sugar beet seed. Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 794—802. Illustr.

Boswell, V. R., Toole, E. H., Toole, V. K., and *Fisher, D. F.* A study of

rapid deterioration of vegetable seeds and methods for its prevention. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 708. 48 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 487.

Bremer, H. Beobachtungen quantitativer Art über das Auftreten von Schäden an Gemüsepflanzen auf dem Versuchsfelde der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft während der Jahre 1929 bis 1935, durchgeführt von H. Bremer, H. Hähne, A. Körting und R. Langenbuch, zusammengestellt und mitgeteilt von H. Bremer. 3 Mitt.: Schäden an Erbsen und Gurken. Siehe p. 577—581: Brennfleckenkrankheit der Erbse. Ztschr. f. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50, p. 577—595.

Brown, R. An experimental study of the permeability to gases of the seed-coat membranes of Cucurbita pepo. Ann. Bot. n. s. 4, p. 379—395. Illustr.

Brumberg, E. M. A fluorescence microscope. Priroda Akad. Nauk. S. S. S. R. 1940 (3), p. 18—35. Illustr. Russian.

Burton, G. W. Factors influencing the germination of seed of Trifolium repens. Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 731—738.

Carlson, J. W. Lygus bug damage to alfalfa in relation to seed production. Journ. Agr. Res. 61, p. 791—815. 11 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 221, 1941.

Chilton, St. J. P. The occurrence of Helminthosporium turcicum in the seed and glumes of sudan grass. Phytop. 30, p. 533—536. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 83, p. 504.

Chkolnik, M. J. Sur le traitement préalable des semences par des microéléments. Sov. Bot. no. 5/6, p. 167—188. Russ.

Christidis, B. G. The viability of cotton seed as affected by its moisture-content. Empire Journ. Exp. Agr. 8, p. 148—158.

Coffman, F. A., and *Stanton, T. R.* Dormancy in fatuoid and normal oat kernels. Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 459—466. Illustr.

Cole, J. S., and *Mathews, O. R.* Relation of the depth to which the soil is wet at seeding time to the yield of spring wheat on the Great Plains. U. S. Dept. Agr. Circ. 563. 19 p. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 622.

Collins, E. V., *Trummel, J. M.*, and *Shedd, C. K.* Results of a corn husking mechanism study. Agr. Engin. 21, p. 425—428. Illustr.

Crosier, W. F. Seed-borne diseases present problems. Many of the organisms are long-lived, but most yield to seed treatment. Farm Res. N. Y. Agr. Exp. Sta. 6 (4), p. 1, 10.

Crosier, W. F., and *Weimer, D.* Some fungi associated with grass seed. Proc. Ass. Off. Seed Anal. N. Am. 31 (1939), p. 120—124. Illustr. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Paper no. 367.

Curtis, L. C. Heterosis in summer squash (Cucurbita pepo) and the possibilities of producing F_1 hybrid seed for commercial planting. Proc Am. Soc. Hort. Sci. 37 (1939), p. 827—828.

Cushing, R. L., Kiesselbach, T. A., and *Webster, O. J.* Sorghum production in Nebraska. Nebraska Agr. Exp. Sta. Bull. 329. 58 p. Ill.

Damodaran, M., and *Ramaswamy, R.* Succinic dehydrogenase in germinating seeds. Current Sci. 9, p. 319—320.

Darrow, G. M. Seed size in strawberries. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 37 (1939), p. 564—566.

David, R. Sur la résistance, des semences aux hautes températures. Rev. scient. 78 année, no. 3.

Dawydoff, G. K. Wirkung des Ultratones auf Zuckerrübensamen. Dokl. Akad. Nauk. S. S. S. R. 29, p. 491—494. Russ. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 24, p. 277, 1941.

Dupouy, L. La conservation des grains. La Nature no. 3064.

Dutt, B. K., and *Guha Thakurta, A.* Catalase activity of Cajanus seed at different stages, pre-resting, resting and post-resting. Trans. Bose Res. Inst. 13 (1937—1939), p. 93—103.

Eckert, E., und *Wulff, P.* Die Bestimmung des Wassergehaltes. Beih. No. 9, Ztschr. Dtsch. Chemiker.

Eifrig, H. Untersuchungen über Keimverzögerungen bei Brassica. Angew. Bot. 22, p. 418—419.

Eliason, E. J. Storage of eastern white pine seed for seven years. News lett. Ass. Off. Seed Anal. N. Am. 14, p. 10.

Eyster, H. C. Cause of decreased germination of bean seeds soaked in water. Am. Journ. Bot. 27, p. 652—659, Pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. America, Ohio. Ref. Am. Journ. Bot. 26, p. 183, 1939.

Fischer-Schlemm, W. E. Die Saatgutbereitung bei Körnermais. Techn. Landw. H. 9, p. 152—157. Ref. Forsch. dienst 10, p. 141.

Flory, W. S. Germinating seeds of nursery plants. South. Florida 50 —8, 5, p. 18—19.

Franck, W. J. Te hoog vochtgehalte als oorzaak van bederf van peulvruchten. Zaadhandelaar 1, p. 202.

Francke, A., und *Schlieben, H. J.* Beschreibungen zur Keimung und Jugendentwicklung tropischer Holzarten. Kolon. forstl. Mitt. 2, p. 354—361, 15 Abb., u. 3, p. 45—58.

Fröschel, P. Untersuchungen zur Physiologie der Keimung, 2. Mitt. Hemmstoffe. Biol. Jahrb. Gent 7, p. 73—116. 4 figs. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34, p. 165. Ref. Publ. Inst. belge Amelior. Betterave 8, p. 301.

Gadd, I., und *Kjær, A.* Über die Verwendbarkeit der Selen- und Indigokarminmethode bei der Prüfung von Frost- und Fusariumgeschädigtem Getreide. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontrolle 12, p. 140—149.

Gerritsen, J. D., en *Burgmans, H.* Ascochyta-ziekten bij erwten. Tijdschr. Plantenziekten 46, p. 57.

Glasscock, H. H. Blind seed disease of rye-grass. Nature 146—3698, p. 368—369.

Glinyani, N. P. Vernalization of seeds in the period of embryo formation. C. R. (Doklady) Ac. Sci. U. R. S. S. 27, p. 714—717.

Grace, N. H. Effects of two preparations of naphthylacetic acid on the germination and early growth of wheat seed damaged by formaldehyde. Canad. Journ. Res. C. 18, p. 215—218.

Graner, E. A. Obtaining polyploid petunias by colchicine treatment (transl. title). Jor. Agron. 3, p. 43—68. w. Engl. abstr. p. 65. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 473.

Grushevoi, S. E., Khudyna, I. P., and *Popova, A. A.* Thermal method for disinfecting tobacco and Nicotiana rustica seeds. Biull. Vses. Inst. Tabachn. i Makhor. Promysh. Krasnodar 141, p. 3—29. Russ. w. Engl. summ.

Guha Thakurta, A., and *Dutt, B. K.* Investigation on the catalase activity of jute seeds (Olitorius and Capsularis). Trans. Bose Res. Inst. 13 (1937—1939), p. 83—92. Illustr.

Guillaume, A. Les lupins sans alcaloïdes, ou »lupins doux». Bull. Sci. Pharm. 47—7/8, p. 187—191.

Hähne. Untersuchungen über die Resistenz von Bohnensorten gegenüber der durch Phytomonas medicaginis var. phaseolicola verursachten Fettfleckenkrankheit der Bohnen. Wiss. Jahresber. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1938 und Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940, p. 99—100. (Sonderdr. a. Landw. Jahrb. 90, H. 2.)

Haigh, J. G. Utilité et l'inoculation des graines de soja avant le semis. Rev. bot. appl. et d'agr. trop. nos. 225/227.

Hancock, N. I. Poor germination of mechanically dehulled oats. Tennessee Agr. Exp. Sta. Circ. 67, 4 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 621.

Hanf, M. Kornkäferbekämpfung in Hessen. 1939. Nachr. u. Schädl. bekämpf. 1940.

Hanke, U. Über die ernährungsphysiologische Bedeutung von Keim und Schale unserer Brotgetreidearten. Mehl und Brot 40, p. 159—162. Ref. Forsch. dienst 11, p. 108, 1941.

Heit, C. E., and *Eliason, E. J.* Coniferous tree seed testing and factors affecting germination and seed quality. New York State Sta. Techn. Bull. 255, p. 45. 8 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 84, p. 477, 1941.

Hellbo, E. Genuineness of type in red clover. Herb. Rev. 8—3/4, p. 139—142. Transl. by R. Peter Jones of Hellbo's »Rödklöverns typäkthet» in Svensk Frötidn. 8, p. 121—124, 1939.

Hopkins, J. W. Effect of phytohormone dust seed treatment on growth and yield of barley under greenhouse conditions. Canad. Journ. Res. C 18, p. 507—512. Ref. Exp. Sta. Rec. 84, p. 451, 1941.

Huyskes, J. A. Bestrijding van boonenmozaiek en het gebruik van resistente variëteiten. Voorl. Meded. v/d Tuinbouwvoorlichtingsdienst. No. 18, p. 1—14.

James, A. L. The carbohydrate metabolism of germinating barley. New Phytologist 39, p. 133—144. 3 figs.

James, W. O., and *James, A. L.* The respiration of barley germinating in the dark. New Phytologist 39, p. 145—176. 16 figs.

Johnstone, G. R. Further studies on polyembryony and germination of polyembryonic pine seeds. Am. Journ. Bot. 27, p. 808—811. Illustr.

Kampe, Adam, und *Vohl.* Die Reichsgemüsearten. Erster Teil p. 1—73. Illustr. Die gartnerische Berufspraxis. Verl. Paul Parey, Berlin.

Kaserer, H., und *Frisch, A.* Über den Einfluss der Spelzen auf die Keimung bei bespelztem Getreide. Anz. Akad. Wiss. Wien Math.-Naturw. kl. 77, p. 52—54. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 34, p. 359, 1941.

Kelly, C. F. Methods of ventilating wheat in farm storages. U. S. Dept. Agr. Circ. 544. 74 p. 37 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 687.

Kirchner, H. A. Versuche über den Einfluss der Winterkälte auf den Kornkäfer (Calandra granaria L.). Nachr. bl. Dtsch. Pfl. schutzdienst 20, p. 60—64. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 51, p. 205, 1941.

Kjær, A. Germination of buried and dry stored seeds I 1934—1939. Proc. Intern. Seed Test. Ass. 12, p. 167—190. m. dtsch. Zusfassg.

Knight, K. L. Fumigation of sacked grain with chloropicrin. Journ. Econ. Entom. 33, p. 536—539. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 653. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 51, p. 256, 1941.

Knjaginitschew, M. I., *Mutul, I. V.*, und *Palilova, J. K.* Aktivität der Carbohydrasen im reifenden Korn verschiedener Weizenarten. Bioch. 5, p. 288—299. Russ. w. Engl. summ. p. 299—6300. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 81, p. 558, 1941.

Kniaginichev, M. I., *Mutul, I. F.*, and *Palilova, J. K.* Wheat species characterized according to activity of amylase in their grain. C. R. (Doklady) Ac. Sci. U. R. S. S. 27, p. 1020—1023. Russ. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 24, p. 281, 1941.

Kniaginichev, M. I., and *Palilova, J. K.* The activity and quality (Q 10 and u) of catalase in wheats, barleys, and in genera related to wheat. Bioch. 5, p. 55—64. Russ. w. Engl. summ.

Knudson, L. Viability of orchid seed. Am. Orchid Soc. Bull. 9, p. 36—38.

Kondo, M., and *Kasahara, Y.* On the discrimination of rice varieties by means of coloring reaction of hulled kernels to phenol-fuchsin. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 12, p. 122—128. Japanese.

Konovalov, I. N., and *Frolova, V. N.* Growth of spring wheat as affected by vernalization. C. R. (Doklady) Ac. Sci. U. R. S. S. 27, p. 610—613. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl. züchtg. 23, p. 704, 1941.

Kretowitch, W. L., *Sokolowa, A. I.*, und *Uschakowa, E. N.* Über die stabile Feuchtigkeit des Kornes und ihren Einfluss auf die Arbeit der Lipase. C. R. (Doklady) Ac. Sci. U. R. S. S. 27, p. 701—704.

Kunike, G. Das ABC der Vorrats- und Hausschädlinge und ihrer Bekämpfung. 57 p. 62 Abb. Verl. Theodor Weicher, Berlin-Schöneberg. Ref. Nachr. bl. Dtsch. Pfl. schutzdienst 20, p. 74.

Lamm, R., Lenander, S. E., och *Hylmö, B.* Redogörelse för stamförsök och Statskontroll av köksväxtstammar vid Statens Trädgårdsförsök år 1938. Meddel. från Stat. Trädgårdsförs. No. 5, p. 1—135, with Engl. summ.

Leach, J. G. Insect transmission of plant diseases. 615 p. N. Y. Mc. Graw-Hill.

Lehman, S. G. Cotton seed dusting in relation to control of seedling infection by Rhizoctonia in the soil. Phytop. 30, p. 847—853.

Loebel, M. Ein kleiner Aufbewahrungsversuch mit Nadelholzsamen in Humus. Forstwiss. Centr. bl. 22, p. 237—242.

Loustalot, A. J. Catalase activity in relation to afterripening of apple seeds. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1939), p. 361—362. Ref. Exp. Sta. Rec. 84, p. 474, 1941.

Lowe, A. E. Viability of Buffalo grass seeds found in the walls of a sod house. Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 891—893. Illustr.

Lucy, A. B. Experiments on the germination of oil palm seeds. Malayan Agr. Journ. 28, p. 151—158.

Mayer, K., und *Klinga-Mayer, M.* Über das Stärkeverflüssigungsvermögen während der Keimung der Gerste. Ztschr. physiol. Chem. 267, p. 125—127. 2 Abb.

Mc. Callan, S. G. A., and *Wilcoxon, F.* A comparison of methods of laboratory spraying for the testing of protective fungicides. Phytopath. 30, p. 16.

Mehl, S. Die häufigsten Schädlinge des landwirtschaftlichen Getreidespeichers mit besonderer Berücksichtigung des Kornkäfers (Calandra granaria). Prakt. Bl. Pfl. bau u. Pfl. schutz 18, p. 6—31, 47—62. Illustr.

Mehl, S. Schädlinge im Getreidespeicher. München, Datterer. 62 p.

Moormann, B. Untersuchungen über Keimruhe bei Hafer und Gerste. Kühn Arch. 56.

Muskett, A. E., and *Calvert, E. L.* Blind seed disease of rye grass. Nature 146—3693, p. 200—201. Illustr.

Naidenko, A. I. Disinfection of barley seeds against helminthosporioses. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. U. S. S. R. 1940 (3), p. 21—23. Russ.

Neal, D. C. A summary of recent seed treatment investigations by the cotton seedling disease committee. Proc. Soil Sci. Am. 4 (1939), p. 334—335. Abstr.

Nielsen, L. W., and *Massey, L. M.* Silver as a fungicide. In: »Silver in industry» (ed. by L. Eddicks) New York: Reinhold Pub. Corp. p. 431—450.

Niendorf, K. Gemüsesamenbau. Kurzgefasste Anleitng. zur Anzucht von Gemüsesamen. Neubearb. Leipzig, Hachmeister und Thall. 86 p.

Nilsson-Leisner, G., and *Nilsson, F.* Herbage plant breeding in Sweden. In: »Breeding of herbage plants in Scandinavia and Finland». Joint Publ. Imp. Agr. Bur. 3, p. 15—51.

Oehlinger, S. Photographie à faible grossissement (macrophotographie) de graines. Rev. d. Instr. Scient. 14, p. 8.

Ofelt, C. W. A comparison between the official air-oven moisture method and the rapid aluminium-plate method. Cereal Chem. 17, p. 650—652.

Parker, M. M. The interrelation between the effect of fertilizer composition and the method of application on the germination and growth of Lima beans and snap beans. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 (1939), p. 737—742.

Parthasarathy, S. V. Physiological studies during vernalization in rice. Madras Agr. Journ. 28, p. 133—137.

Piacco, R. La germinazione dei semi di Panicum crus galli e P. phillopogon. Risicoltura 30, p. 101—113. Illustr.

Pichler, F. Zur Frage der Bekämpfung des Schneeschimmels. Nachr. bl. Dtsch. Pfl. schutzdienst 20, p. 73—74.

Poelt, H. Ein Beitrag zur Herkunftsbestimmung von Inkarnatklee aus Ungarn. Prakt. Bl. f. Pfl. bau und Pfl. schutz 18, p. 65—69.

Pohjakallio, O. Red clover breeding in Finland. In: »Breeding of herbage plants in Scandinavia and Finland». Joint Publ. Imp. Agr. Bur. 3, p. 115—120.

Putnam, H. W., and *Jolitz, Ch. E.* Determination of moisture in flour and ground wheat. A collaborative comparison of the official air-oven and rapid aluminium-plate methods. Cereal Chem. 17, p. 653—658.

Rademacher, B. Über den antagonistischen Einfluss von Roggen und Weizen auf Keimung und Entwicklung mancher Unkräuter. Pfl. bau 17, p. 131—143. Illustr. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 51, p. 447, 1941. Ref. Forsch. dienst 11, p. 95, 1941.

Richter, H. Beizversuche zur Bekämpfung des Stengelbrenners der Serradella. Wiss. Jahresber. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1938 und Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940, 8—9 (Sonderdruck aus Landw. Jahrb. 90, H. 2). Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50, p. 604.

Rodrigo, P. A., and *Tecson, A. L.* Storing some vegetable seeds. Philipp. Journ. Agr. 11, p. 383—395.

Saschurilo, W. K. Erbsensorten mit Hülsen, die gegen Ascochyta Pisi Lib. widerstandsfähig sind. Dokl. Akad. Nauk. S. S. S. R. 29, p. 351—352. Russ. Ref. Ztschr. Pfl. züchtg. 24, p. 160, 1941.

Sayre, J. D. Storage tests with seed corn. Ohio Journ. Sci. 40, p. 181—185.

Schindler, B. Zur Frage der Keimlingsbeschädigung bei Inkarnatklee. Dtsch. landw. Presse 67, p. 473. Illustr.

Schmidt, H. Weitere Beizversuche an gärtnerischem Saatgut. Landw. Jahrb. 90, p. 697—711. 6 Abb. Ref. Angew. Bot. 23, p. 134, 1941.

Schmitz, F. D. Getreidelagerung in Frankreich. Forsch. dienst 10, p. 363—386.

Schwanitz, F. Polyploidie und Pflanzenzüchtung. Naturw. 23, p. 353—361. 3 Abb.

Schwanitz, F. Wie die Pflanzenzüchtung arbeitet. Die Bedeutung der Erbgesetze für die Leistungssteigerung. Wien. landw. Ztg. 90, p. 149—150.

Schwemmle, J. Keimversuche mit alten Samen. Ztschr. f. Bot. 36, p. 225—261. 22 Abb. Ref. Züchter 13, p. 163, 1941.

Schwendiman, J. L., Sackman, R. F., and *Hafenrichter, A. L.* Processing seed of grasses and other plants to remove awns and appendages. U. S. Dept. Agr. Circ. 558. 16 p. 7 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 618.

Scarti, F., e *Drogoul, G.* Sul controllo dell'umidità nei frumenti. Ann. chim. appl. 30, p. 563—579.

Seidel, K., Czyzersky, B., und *Hammer.* Getreidelagerung unter besonderer Berücksichtigung der bäuerlichen und landwirtschaftlichen Verhältnisse. 3. verb. Auflage. H. 58 der R. K. T. L.-Schr. Beuth-Vertrieb-G. m. b. H. Berlin, 190 p. 75 Abb. Ref. Forsch. dienst 10, p. 110, 1940.

Sevcenko, A. J. Vernalization of red clover. Herb. Rev. 8, p. 203—206. Abridg. transl. of chapter 3 of author's »Preliminary results in the selection and vernalization of clover (Russian), publ. in Mater. Sovesc. Korm. Trav. p. 20—28, 1939.

Sprague, V. G. Germination of freshly harvested seeds of several Poa species and of Dactylis glomerata. Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 715—721.

Tang, P.-S., and *Loo, S.-W.* Tests on after-effects of auxin seed treatment. Am. Journ. Bot. 27, p. 385—386.

Thomas, B. Die Stäubemittel zur offenen Kornkäferbekämpfung und ihre Bedeutung für die Vorratspflege des Getreides. Ztschr. Getreidewes. 27, p. 92—100. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 81, p. 285, 1941. Ref. Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzdienst 21, p. 47, 1941. Ref. Forsch. dienst 12, p. 15, 1941.

Thomas, H. J. The »after-ripening» process in seeds. Gard. Chron. III, 108, no. 2808, p. 170.

Thomas, M. T. Indigenous perennial rye-grass and commercial strains of meadow fescue, cocksfoot and timothy in simple mixtures. Welsh Journ. Agr. 16, p. 154—159.

Tolman, B., and *Stout, M.* Toxic effect on germinating sugar-beet seed of water-soluble substances in the seed ball. Journ. Agr. Res. 61, p. 817—830. 5 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 188, 1941.

Toole, E. H., and *Coffman, F. A.* Variations in the dormancy of seeds of the wild oat, Avena fatua. Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 631—638.

Törne, H. von. Staubläuse als Getreideschädlinge und ihre Bekämpfung durch die Delicia-Kornkäferbegasung. Ztschr. Hyg. Zool. 32, p. 207—218. 4 Abb. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 51, p. 302, 1941.

Trognitz, K. Wasserbestimmungen mit dem Brabender Schnellfeuchtigkeitsbestimmer. Ztschr. f. ges. Getreidewes. 27, p. 62—67.

Ungenannt (»R»). Ungarns Leistungen in der Samen- und Saatgutzüchtung. Wien. landw. Ztg. 90, p. 315—316.

Vautrin, E. La production des semences du jardin familial. Rev. Horticole 27, no. 9.

Waal, D. de. Het onderscheiden van de Nederlandsche tarwerassen aan het zaad door de kleurreactie met phenol. Landbouwk. Tijdschr. 52—644, p. 753—760.

Walker, J. C., *Delwiche, E. J.*, and *Smith, P. G.* Pea seed treatment with chemical dusts. Journ. Agr. Res. 61, p. 143—147. Ref. Exp. Sta. Rec. 84—4, p. 484, 1941.

Wallebroek, J. C. J. Alkaloid and nitrogen metabolism in the germination of Lupinus luteus. Rec. Trav. Bot. Neerl. 37, p. 78—132. 3 figs.

Walls, E. P., *Kemp, W. B.*, and *Stier, H. L.* Determining the grade of peas from the raw product. Canner 90, p. 28, 30.

Wean, R. E., and *Guard, A. T.* The viability and collection of seed of Liriodendron tulipifera L. Journ. For. 38, p. 815—817. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 84, p. 478, 1941.

Weihing, R. M. Germination studies in alfalfa. Rep. Alfalfa Improv. Conf. 8, p. 16—18.

Weindling, R. Sodium hypochlorite shows promise as a seed treatment. Phytop. 30, p. 1051, 1052. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 84, p. 484, 1941.

Wellensiek, S. J. Verkalking en zwakke rimpeling bij erwten. Landbouwk. Tijdschr. 52—643, p. 680—686. w. short Engl. summ.

Weston, W. A. R. Dillon. Seed treatment. Journ. Min. Agr. Gt. Brit. 47, p. 103—106.

Weston, W. A. R. D., and *Brett, C. C.* Seed disinfection. Nature 145—3682, p. 824.

Wilson, M., *Noble, M.*, and *Gray, E. G.* Blind seed disease of ryegrass. Nature 145—3681, p. 783 a. 146—3702, p. 492—493. Illustr.

Wollenweber, H. W., und *Krüger, E.* Untersuchungen über Leinkrankheiten. Wiss. Jahresber. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1938, und Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940,

p. 74—75 (Sonderdr. aus Landw. Jahrb. 90, H. 2.). Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 50, p. 606.

Woodward, T. E. The viability of seeds as affected by the siloing process. Journ. Dairy Sci. 23, p. 267—271. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 383.

Young, V. H., and *Mc. Clelland, C. K.* Seed treatments for corn, oats, and barley in Arkansas. Arkansas Agr. Exp. Sta. Bull. 389. 27 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 83, p. 637.

Zacher, F. Wie wirkt der Frost auf die Vorratsschädlinge? Mitt. Ges. Vorratsschutz 16, p. 17—23.

1941.

Alten, F., und *Schulte, E.* Der Einfluss der Düngung auf die Keimgeschwindigkeit der Getreidekörner. Ernährung d. Pfl. 37, p. 13—21, 25—28. Illustr.

Amlong, H. U. Über die Wirkung einer Saatguthormonisierung auf den Ertrag der Zuckerrübe. Angew. Bot. 23, p. 289—303. Illustr.

Amlong, H. U., und *Naundorf, G.* Ein neues Verfahren der Wuchsstoffstimulation. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 59, p. 32—44. 1 Abb. 1 Tafel.

Bertsch, K. Früchte und Samen. 255 p. 71 Abb. Herausgeg. H. Reinerth, Band I. Ferd. Enke, Stuttgart. Ref. Angew. Bot. 23, p. 82.

Bonne, C. Beitrag zur Flugbrandbekämpfung des Weizens. Untersuchungen zur Heisswasser-Kurzbeize. Angew. Bot. 23, p. 304—341. Illustr.

Borgeson, C., and *Hayes, H. K.* The Minnesota method of seed increase and seed registration for hybrid corn. Journ. Am. Soc. Agron. 33, p. 70—74.

Cotton, R. T., and *Wagner, G. B.* Control of insect pests of grain in elevator storage. U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull. no. 1880. 22 p. Illustr.

Crosier, W. Seed corn treatment advised this year. Farm Res. 7, p. 7, 8, 9. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 209.

Crosier, W., and *Patrick, S.* Control mold in home germination tests. Farm. Res. (New York State Sta.) 7, p. 16.

Dillewijn, C. van. Bladrollers en knopmaden in erwten en einige mogelijkheden van bestrijding. Correspondentieblad v. d. Rijksvoorlichtingsdienst Jan. 1941, p. 21.

Dillewijn, C. van. De teelt van landbouwpeulvruchten in Nederland. Zaadwereld 6, p. 6.

Dillewijn, C. van. Een proef omtrent colchicinebehandeling van rijst. Landbouwk. Tijdschr. p. 544.

Dodonowa, E. W. Über den Unterschied der Erbsensamen nach dem Gehalt an Dehydrasen. Den Haag, Junk. 7 p.

Dorst, J. C. Beschadiging van lijnzaad bij het knopbreken. Vlascorrespondentieblad 2, p. 35.

Dorst, J. C. De plantenveredeling op breederen grondslag. Inaugurale rede 25 Juni 1941, 20 p. Uitg. H. Veenman & Zn., Wageningen.

Douglas, P. J. Field infestation by insects that injure rice in storage. U. S. Dept. Agr. Circ. no. 602. 8 p. Illustr.

Doyer, L. C., De beteekenis van het zaad als overbrenger van ziekten en plagen in groentegewassen. Tijdschr. Plantenziekten 47, p. 14—24. Illustr.

Doyer, L. C. Eenige opmerkingen over gunstige omstandigheden voor het bewaren van zaaizaad. Zaadhandelaar 2, p. 67.

Doyer, L. C. Voordeelen van een oordeelkundig toegepaste zaaizaadontsmetting. Lyempf. Jaarboekje p. 216—230.

Eby, C. Ladino clover. New Jersey Stat. Circ. 408, p. 7. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 184.

Efejkin, A. K. Über Devernalisierung vernalisierten Winterweizens. Ber. (Doklady) Akad. Wiss. U. S. S. R., N. F. 30, p. 656—658. Ref Bot. Centr. Bl. N. F. 35, p. 109.

Eggebrecht, H. Die Echtheitsbestimmung von Zucker- und Futterrübensaatgut im Keimlingstadium. Forsch. dienst 11, p. 42—50. Illustr.

Eggebrecht, H. Die Untersuchung von Saatgut. Neubearbeitung der Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Methodenbuch. Neudamm (J. Neumann). 108 p. 5 Tafeln. Ref. Bot. Centr. bl. N. F. Bnd. 35, p. 189. Ref. Angew. Bot. 23, p. 183. Ref. Pfl. bau 18, p. 63. Ref. Prakt. Bl. f. Pfl. bau u. Pfl. schutz 19, p. 41—42.

Eifrig, H. Die Sichtbarmachung des mehligen Anteils bei Hartweizen. Forsch. dienst 11, p. 187—189. 1 Abb. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 82, p. 389.

Feekes, W., en *Dobben, W. H. van.* Vochtgehalte en bewaarbaarheid van tarwe. Versl. Techn. Tarwecomm. XV, p. 435—463. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 53—650, p. 468.

Finkenzeller, R. Das Körnerbrechen beim Dreschen. Seine Ursache und Beseitigung. R. K. T. L.-Schriften H. 102. 82 p., 70 Abb. Paul Parey, Berlin. Ref. Forsch. dienst 12, p. 35.

Flemion, F. Further studies on the rapid determination of the germinative capacity of seeds. Contr. Boyce Thompson Inst. 11, p. 455—464. Ref Exp. Sta. Rec. 85, p. 595.

Franck, W. J. Contractteelt van radijszaad. Zaaizaad en Pootgoed 3, p. 3.

Franck, W. J. Cultuurwaarde van door knopbrekers beschadigd saailijnzaad. Vlascorrespondentieblad 2, p. 36.

Franck, W. J. Cultuurwaarde van voederbietenzaad. Zaaizaad en Pootgoed 3, p. 5. Nieuwe Veldbode 8, p. 6.

Froier, K. Keimung und Triebkraft bei Hafer und Weizen nach verschiedenen Röntgendosen. Hereditas 27, p. 360—370. 1 fig. m. engl. Zusfassg.

Fröier, K., and *Gustafsson, A.* The influence of X-ray dosage on germination and sprouting ability in barley and wheat. Sv. bot. Tidskr. 35.

Fuchs, W. H. Keimungsstudien an Getreide. I. Keimungstemperatur und Reifezustand. Ztschr. Pfl. züchtg. 24, p. 165—185.

Fulmek, L., Ein bisher noch unerkannter Eschensamenfeind. Arb. ü. physiol. u. angew. Entom. 8, p. 139—142. 2 Abb.

Gelin, O. E. V. The cytological effect of different seed-treatments in X-rayed barley. Hereditas 27, p. 209—219. 2 figs. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 35, p. 107.

Göpp. Natürliche und künstliche Trocknung von Braugerste. Wochschr. Brauerei No. 13, 29 Mrt.

Grace, N. H. Effects of phytohormone, potassium nitrate, and ethyl mercuric bromide on the germination and early growth of wheat. Canad. Journ. Res. C. 19, p. 211—215. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 598.

Griesbeck, A. Ertragssteigerung durch regelmässigen Saatgutwechsel. Mitt. Landw. 56, p. 166—168. Illustr.

Groenewolt, J. K. De objectassociaties onder oorlogsomstandigheden. Nieuwe Veldbode 8, p. 8.

Haan, H. de. De beteekenis van den kweekersarbeid. Nieuwe Veldbode 8, p. 8.

Haan, H. de. De geleidelijke omschakeling van landrassen op gekweekte rassen. Zaaizaad en Pootgoed 3, p. 12.

Haan, H. de. De ordening op het gebied der voederbietenrassen. Nieuwe Veldbode 8, p. 8.

Haan, H. de. Hoog- en laag-gehaltige Voederbietenrassen. Nieuwe Veldbode 8, p. 9.

Haase, H. Untersuchungen über das spezifische Gewicht und seine Beziehungen zu einigen Werteigenschaften des Weizenkornes. Dresden, Dittert. 91 p.

Hanf, M. Keimung und Entwicklung des Klettenlabkrautes (Galium aparine L.) in verschiedener Aussaattiefe. Angew. Bot. 23, p. 152—163. Illustr.

't Hart, M. L. Zaadteelt van voedergewassen. Nieuwe Veldbode 8, p. 5.

Haskell, R. J., and *Doolittle, S. P.* Vegetable seed treatments. U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull. no. 1862. 16 p. Illustr.

Helarides, G. Over den aankoop van zaaizaad. Weekbl. v. d. Kon. Nederl. Mij voor Tuinbouw en Plantk. Januari-nummer.

Hubbeling, N. Veldkeuring op rolmozaiek en het voorkomen van andere virusziekten bij boonen. Zaadwereld 6, p. 1. Zaaizaad en Pootgoed 3, p. 66.

Hus, P. Zaaizaadontsmetting. Nieuwe Veldbode 8, p. 10.

Jensen, C. Ist es möglich, dass Samen dank Behandlung mit Licht ihre Keimfähigkeit eine längere Reihe von Jahren bewahren können als sonst? Einige Experimente vorgenommen in der Firma J. E.

Ohlsens Enke, Kopenhagen. 16 p. u. Nachtrag 5 p. Illustr. J. D. Qvist u. Komp. Kopenhagen.

Kjær, A. Germination of seeds buried in soil and under dry storage. I. 1934—1939. Tidsskr. Planteavl 45, p. 486—507. w. Engl. summ.

Kleimann, W. Reinigung und Saatgut-Aufbereitung von Hülsenfrüchten aus Hülsenfrucht-Getreidemengen. Dtsch. landw. Presse 68—30, p. 261. 2 Abb., 68—31, p. 269 u. 68—32, p. 277. Illustr.

Kobel, F., und *Anliker, J.* Die Stangenbohnensorten der Schweiz. Landw. Jahrbuch der Schweiz H. 2, p. 133—175.

Kohls, H. L., and *Rather, H. C.* Growing chicory seed. Michigan Sta. Quart. Bull. 23, p. 243—250. 6 figs.

Kreutz, H. Versuche zum Samenbau einjähriger Leguminosen. Forsch. dienst 11, p. 29—41.

Kunike, G. Der Kornkäfer und andere Getreideschädlinge. 8. veränd. Auflage. 22 p. 28 Abb.

Kunike, G. Vorrätsschädlinge und ihre Bekämpfung. Flugbl. biol. Reichsanst. no. 62/63. 6. verb. Auflage. 28 p., 43 Abb.

Lehmann, U. Samengewinnung bei deutschem Weidelgras. Dtsch. landw. Presse 68, p. 169. Illustr.

Liebster, G. Beitrag zur Kenntnis des Bohnenkäfers Bruchus rufimanus Boh. und Versuche zu seiner Bekämpfung. Landw. Jahrb. 90, p. 917—977.

Lowig, E. Gedanken zur Züchtung und Samengewinnung von Wiesenrotklee. Züchter 13, p. 128—132. Illustr.

Lück, R. Zur Keimung der heimischen Pirola-Arten. Flora 35, p. 1—5. 1 Abb.

Meyer, K. Über Begleitsamen verschiedener Leinsaatherkünfte. Angew. Bot. 23, p. 68—80. Illustr.

Minderhoud, A. Over de bestuiving van de roode klaver. Landbouwk. Tijdschr. 53—656, p. 755—794.

Mohs, K. Die Wasserbestimmung in Getreide und Mehl. Ztschr. ges. Getreidewes. 28, p. 30. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 82, p. 377.

Mohs, K. Ein Schnellwasserbestimmer für die Praxis des Getreidehandels. Ztschr. ges. Getreidewes. 28, p. 42—46.

Nielsen, E. L. Establishment of Bermuda grass from seed in nurseries. Arkansas Sta. Bull. 409, p. 26. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 612—613.

Nieser, O. Kanadische Timothesaat. Forsch. dienst 11, p. 189—191.

Nihous, M. Repos apparent et repos réel des graines et semences. C. R. Ac. Sci. Paris 212, p. 927—929. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 35, p. 199.

Oortwijn Botjes, J. Onze zaaizaad- en pootgoedvoorziening in nieuwe banen. Nieuwe Veldbode 8, p. 5

Plitt. T. M. Seed impressions on plastic films. Pl. Physiol. 16, p. 422—424. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 595.

Podesva, J. Einige neue Erfahrungen auf dem Gebiete der Saatguthormonisierung. Wiener Landw. Ztg. 91, p. 126. Ref. Publ. Inst. belge pour l'amelior. de la betterave 9, p. 121.

Podesva, J. Ertragssteigerung an Gemüse durch Saatgut-Hormonisierung. Dtsch. landw. Presse 68, p. 73—74. Ref. Forsch. dienst 11, p. 101.

Popoff, A. Über den Auswuchs bei Getreide. Angew. Bot. 23, p. 254—285. Illustr.

Popoff, A. Über die Auswuchsneigung des Roggens. Ztschr. Pfl. züchtg. 23, p. 535—541. 2 Abb.

Rabes, F. Praktische Vorschläge für den Luzerne-Samenbau. Dtsch. landw. Presse 68, p. 131, 140.

Reichard, P. Kleesamen-Knappheit und ihre Behebung. Mitt. Landw. 56, p. 434.

Reinmuth, E. Verwechslung von Nematodeneikapseln mit Juncus-Samen. Anz. f. Schädl. kunde 17, p. 10. Ref. Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz 51, p. 299.

Reinmuth, E. Vorratsschutz. Dtsch. landw. Presse 68, p. 330, 339—340.

Rietz, R. C. Kiln design and development of schedules for extracting seed from cones. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 773, pp. 70, 43 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 85, p. 625.

Roe, E. I. Effect of temperature on seed germination. Journ. For. 39, p. 413—414.

Ross, H. Einige Winke für den Rotklee-Samenbau. Dtsch. landw. Presse 68, p. 192.

Rüdenauer, A. Der Grassamenbau im Kommen. Mitt Landw. 56, p. 677.

Sachse, E. Erfahrungen mit dem Rotkleesamenanbau. Mitt. Landw. 56, p. 433.

Schmidt, E. A., und *Anders, E.* Vergleichsversuche über die Wasserbestimmung bei verschiedenen Trocknungstemperaturen. Ztschr. ges. Getreidewes. 28, p. 35 -42.

Schoevers, T. A. C. De graanklander. 6e jaarb. NaCoBrouw p. 82—95. Illustr.

Simpson, D. M., Adams, C. L., and *Stone, G. M.* Anatomical structure of the cottonseed coat as related to problems of germination. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. no. 734, 24 p. Illustr.

Smith, C. O. Observations on the germination of Araucaria bidwillii. Am. Nat. 75—756, p. 96.

Sperk, B. Zur Frage der Stimulation des Rübensamens. Mitt. Landw. 56, p. 241—242.

Stout, M., and *Tolman, B.* Interference of ammonia, released from sugar beet seed balls, with laboratory germination tests. Journ. Am. Soc. Agron. 33, p. 65—69. Illustr.

Surmann, M. Kritische Betrachtungen zur Aussaat von einkeimigem Rübensamen. Centr. bl. f. d. Zuckerind. 49, No. 5. Ref. Publ. Inst. Belge pour l'amelior. de la betterave 9, p. 204.

Trappmann, W. Die Frage der Kornkäferbekämpfung mit Quarzmehlen. Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzdienst 21, p. 41—42.

Ullmann, W. Beobachtungen über den Erdbeerklee oder Friesischen Klee (Trifolium fragiferum L.), seine Anbau- und Zuchtmöglichkeiten, sowie die Bedeutung und landwirtschaftliche Verwendung im Grossdeutschen Reiche. Forsch. dienst 11, p. 533—548. (siehe p. 533–535: »Anbau und Samengewinnung».).

Vormfelde. Entwicklung der Saatgutbeizung. Mitt. Landw. 56, p. 154.

Vormfelde. Saatgutbereiter »Eifel» der Firma Chr. Reuter Söhne, Manderscheid (Eifel). Mitt. Landw. 56, p. 414—415. 1 Abb.

Vormfelde. Saatgutreinigungsanlage Modell 331 Grösse 1 der Firma Adolf Baumgarten, Porta Westfalica. Mitt. Landw. 56, p. 450—451. 1 Abb.

Waal, G. A. van de. De zaaizaadvoorziening bij zomergerst. 6e jaarb. NaCoBrouw, p. 72–81.

Weber, A. Ph. Over de werking der zetmeelsplitsende enzymen van gerst en mout. Uitgave Stichting Landb. Export Bureau. Publ. 25.

Wellensiek, S. J. Oogstanalyse I. Orientatie bij erwten. Meded. Landb. Hoogeschool 45, p. 1–29.

Wolff, M. Zur Megastigmusfrage. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 73, p. 113—136. Illustr.

Zijlstra, K. Broeierwten. Correspondentieblad v. d. Rijksvoorlichtingsdienst. Oct. 1941.

Zijlstra, K. Kalkerwten. Correspondentieblad v. d. Rijksvoorlichtingsdienst. Oct. 1941.

Zijlstra, K. Verkalking van erwten. Correspondentieblad v. d. Rijksvoorlichtingsdienst, p. 131, Mei 1941.

The Activities of the International Seed Testing Association from the 1st January 1940—31st December 1947.

By
W. J. Franck, Wageningen, and *K. Sjelby*, Copenhagen

On the reappearance of the »Proceedings of the International Seed Testing Association« it is advisable to give the readers an account of the present position of the Association, since the majority of the members have been more or less isolated during recent years.

After the death of Director *K. Dorph-Petersen* in the autumn of 1937 the presidency of the Association was taken over by Professor *H. Witte*, Director of the Swedish State Seed Testing Station, Stockholm, in accordance with the decision made at the General Assembly of the Association held at Zurich on the 3rd July 1937.

A report of the Activities of the International Seed Testing Association 1/7.1937—31/12.1939 was published by Professor Witte in the »Proceedings«, Vol. 12, No. 1, 1940, from which it appears that up to that time and in spite of great difficulties, important work in such matters as the carrying out of comparative tests on seed samples at a number of Seed Testing Stations all over the world and research within the various Committees appointed at the International Seed Testing Congress at Zurich was continued. The results of various activities were presented in reports together with a number of other articles as well as abstracts of seed testing literature published elsewhere and a comprehensive list of recent papers dealing with seed testing.

Owing to increasing difficulties however it was not possible to continue the work of the Association in general, and the last number of the »Proceedings of the International Seed Testing Association« (Vol. 13 for 1941/43) was distributed in 1944 as it was still possible for Sweden to keep in touch with several other countries.

Revival of the Activities.

After the end of the war the international connections were interrupted for a while, but gradually the situation improved and correspondence between the Executive Committee and other members of the Association showed that there was a general desire that activities should be resumed as soon as possible.

The untimely death of Professor Witte in the late summer of 1945 left the Association without a President, but Dr. *W. J. Franck*, who at the Zurich Congress in 1937 was re-elected Vice-President, undertook the responsibility and has since renewed the connections that were broken during the war.

It is worthy of note that outside the members there appeared to be a keen desire for the early revival of the Association and this was emphasized in a particular manner at Conferences held in Brussels, the Hague and Copenhagen by the Emergency Economic Committee for Europe. At the Brussels meeting a resolution was passed to the effect that the Seeds Sub-Committee of the E. E. C. E. should make recommendations for the revival of the International Seed Testing Association. At the Hague on the 17th January 1946, Dr. Franck was invited to address the meeting on the activities of the International Seed Testing Association and, at the Conference in Copenhagen on the 24th August '1946, he gave a further account of developments that had taken place since the preceding meeting.

The most important result of the Brussels Conference was the adoption of a resolution for presentation to the E. E. C. E. which ran as follows:

> »Having regard to the valuable and important work done by I. S. T. A. in the past and its widely recognized standing and competence in the field of seed analysis and testing, it is most desirable that the Association should be encouraged to continue and to expand its operations. It is therefore recommended —
>
> (1) that the renewed support of Governments should be given to the Association, as a first step by the resumption of contributions;
>
> (2) that steps should be taken to convene a full meeting of the Association as soon as this is possible;

(3) that Governments themselves should establish direct communication with the Association at the office of the Vice-President, Dr. Franck, Seed Testing Station, Wageningen, the Netherlands;

(4) that the E. E. C. E. communicate the above resolution and recommendations to member governments, who should at the same time be informed that the Association will make a report to governments on the current financial position as soon as and in so far as this can be ascertained.

The Sub-Committee also recognized a common interest existing between the I. S. T. A. and the F. A. O. Accordingly it was the hope of the Sub-Committee that arrangements might be worked out whereby the work of I. S. T. A. and the work, which will be done by F. A. O., may be discussed between them, and co-ordinated into a close association. The attention of member governments should be drawn to the fact that International Certificates, based on »International Rules«, laid down and published by the I. S. T. A., are in existence and that all official seed testing stations in operation are in a position to provide these Certificates. The Sub-Committee was therefore strongly of the opinion that to make the fullest use of these Certificates would be in the interest of the international trade in seeds.«

Members and Payment of Contributions.

In July 1946 Dr. Franck sent to the Governments of the member countries a brief Report of the position of the Association together with a note on its financial position and a similar communication was addressed to one seed testing station in each country. This resulted in the promise of support to the Association by a number of Governments and the resumption of their contributions in full or in part payment for the war years. In this way a cash balance was raised which, among other things, has made it financially possible to publish this Volume.

For the comparatively few countries from which no contributions have been received since the beginning of the war there is a well-founded hope that most of them will resume their membership at an early date. This is imperative if the activities of the Association are to be continued on a scale commensurate with the importance of the work which still remains to be done.

	Size of Contribution	Last Contribution received for
Argentina	£ 20	1942
Australia	£ 40	1939
Austria	£ 5	1947
Belgium	£ 10	1946
Bulgaria	£ 10	1947
Canada	£ 30	1947
Czechoslovakia	£ 30	1938
Denmark	£ 20	1948
Egypt	£ 20	1948
Finland	£ 20	1946
France	£ 10	1939
Germany	£ 50	1942
Great Britain and Northern Ireland	£ 50	1947
Holland	£ 20	1946
Hungary	£ 10	1946
Ireland	£ 20	1947
Italy	£ 50	1938
New Zealand	£ 16	1947
Norway	£ 20	1946
Palestine	£ 10	1947
Poland	£ 35	1939*)
Portugal	£ 10	1947
Roumania	£ 20	1938*)
Spain	£ 10	1947
Sweden	£ 20	1947
Switzerland	£ 10	1946
Union of South Africa	£ 10	1947
U. S. A.	$ 250	1947
Yugo-Slavia	£ 10	1939
Institut de Recherches Forestières, Belgrade, Serbie	£ 10	1947
Association of Official Seed Analysts of North America	$ 50	1947

A complete list of member stations can only be compiled when the work has taken more definite shape and correct information of addresses and names of directors is available.

Activities of the various Committees.

The International Rules for Seed Testing adopted at Zurich, on which the issue of International Analysis Certificates is based, are still in force. Both during and after the war International Analysis forms have been in demand and supplies may still be had on application to the Secretariat of the Association (price: 6 Danish Kr. each 100 copies).

---

*) Partially.

The International Rules for Seed Testing continue to be the subject of careful examination, and Dr. Franck and Mr. Leendertz (Wageningen), the latter as Chairman of both the Research Committee for Countries with Temperate Climate and the Committee for Studying the S. M. and the Q. M., have received several replies to a questionnaire concerning them, while in 1946 and again in 1947 several colleagues during a stay in Copenhagen had an opportunity to discuss certain aspects of the problem in an informal and unofficial manner. The questionnaire concerned itself especially with the two methods determining the purity of seed, viz. S. M. and Q. M., for which it is hoped one universal method may eventually be substituted, and also the germination methods to be employed. When the material has been collated the findings will be submitted to the members of the Association for their consideration before the next International Seed Testing Congress.

Other Committees continue to make progress, for instance the Provenance Committee (Chairman: Dr. A. Grisch), the Committee on Determination of Plant Diseases (Chairman: Dr. L. C. Doyer) and the Publications Committee (Chairman: Dr. W. J. Franck) are working at their respective problems.

Next International Seed Testing Congress.

At the Zurich Congress in July 1937 an invitation from the Association of Official Seed Analysts of North America to hold the next Congress in North America was submitted and accepted. Unfortunately however the war intervened and the Congress had to be abandoned, but it is understood that American colleagues share the view that it has in reality only been postponed and that the invitation probably still stands. If the necessary financial sanctions can be obtained the American colleagues seem to entertain a well-founded hope of being able to convene a full meeting of the International Seed Testing Association in America in 1949 or 1950. This prospect must be hailed with pleasure as it is vitally necessary to meet at no distant date and discuss questions relating to seed testing technique, organisation and further development.

Executive Committee.

The nominal composition of the Executive Committee of the Association is as follows:

President: Vacant.

Deputy-President: Dr. W. J. Franck (Rijksproefstation voor Zaadcontrole, Wageningen, Holland).

Vice-President: Professor M. T. Munn (Agricultural Experiment Station, Geneva, N. Y., U. S. A.).

Ordinary Members:

Director A. Eastham (Official Seed Testing Station for England & Wales, Huntingdon Road, Cambridge, England).

Professor G. Bredemann (Staatsinstitut für angewandte Botanik, Bei den Kirchhöfen 14, Hamburg 36).

Director Chr. Stahl (The Danish State Seed Testing Station, Thorvaldsensvej 57, Copenhagen V., Denmark).

Dr. A. Grisch (Abt. Samenkontrolle der Eidg. landw. Versuchsanstalt, Zürich-Oerlikon, Switzerland).

After the death of Director Dorph-Petersen the vacancy created in the Executive Committee was filled by Mr. Stahl in accordance with the decision made at the General Assembly held at Zurich in 1937. In 1939 Professor Fr. Chmelar (Brno, Czechoslovakia) resigned from the Committee and Mr. *Edgar Brown* (Washington, D. C., U. S. A.) was invited to fill the vacancy after him. On the retirement of Mr. Brown in 1941 Dr. Grisch, as the second substitute member, joined the Committee.

Honorary Auditors:

Dr. E. Kitunen (State Seed Testing Station, Manegegatan N:o 7, Helsingfors, Finland).

Dr. E. M. Merl (Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Abteilung für Samenkontrolle, Königinstrasse 36, Munich 23, Germany).

The latter replaced Professor L. Bussard (Paris) who died in 1943.

Secretariat.

From the beginning of 1939 till the death of Professor Witte in 1945, the secretarial duties were carried out in a most efficient manner by Miss Britta Nehrman, but at the beginning of 1946 the Secretariat was provisionally transferred to Copenhagen and its present address is:

Miss Kaja Sjelby, Secretary.
International Seed Testing Association.
Thorvaldsensvej 57.
Copenhagen V.
Denmark.

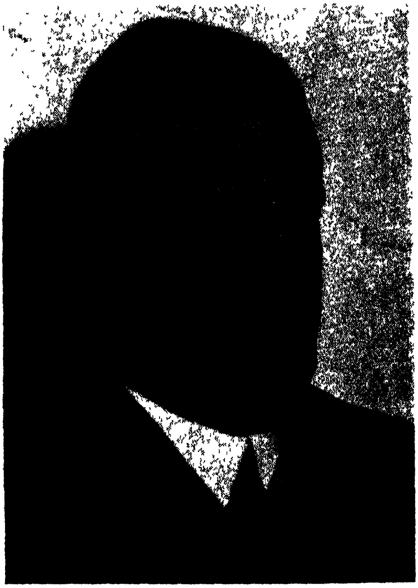
Editorship.

Director Stahl, as a member of the Executive Committee, has, in co-operation with the Secretary, assumed for the time being the responsibility for editing the »Proceedings of the International Seed Testing Association«, and the present Volume is submitted to the members and to all other readers in the hope and belief that, as a result of close co-operation, the Association will in the near future resume the proud place it once occupied among other scientific International Institutions.

The 15th March 1948.

†

Professor Hernfrid Witte, Ph. D.



On August 30, 1945, Professor *H. Witte,* President of the International Seed Testing Association, passed away at the age of 68.

Professor Witte, who was born on July 13, 1877, completed his studies in 1906 by taking his doctor's degree at the University of Upsala. In 1907 he became attached to the world-renowned Institute of Plant Breeding »Sveriges Utsädesföreningen« at Svalöf. As head of its Division for Herbage Plants he raised several strains of grasses and clovers which proved very valuable to Swedish agriculture. It was due to his initiative that various seed growers' associations were founded which have greatly improved Swedish seed production and it is partly to their credit that agricultural production in Sweden has been sufficient in years when importation of seed has been difficult or even impossible. Numerous articles in Swedish periodicals bear witness to Professor Witte's great interest in plant breeding, seed production and seed control. »Sveriges Fröodlareförbund« (Association of Swedish Seed Growers) awarded him the gold medal of merit for his work along these lines and he was elected Vice-President of the Swedish Academy of Agriculture for his outstanding services to agricultural science in general.

From 1921—24 Professor Witte was director of »Svenska Mosskulturföreningen« (The Swedish Association for Moorland Cultivation) at Jönköping. In 1925, when seed testing work in Sweden became reorganized and centralized. he became director of the newly founded »Statens Centrala Frökontrollanstalt« (The Swedish State Seed Testing Station) at Stockholm where he remained for 20 years. In a few years, Professor Witte, assisted by a group of able collaborators. led the Swedish State Seed Testing Station to a position of first rank.

Though most of his energy was devoted to the development of agriculture in his native country his professional interests had a much wider scope. From 1919 till his death Professor Witte was chairman of the Section for Seed Production and Seed Control of »Nordiske Jordbrugsforskeres Forening« (Society of Scandinavian Agricultural Research) whose members are numbered among the agricultural scientists in Sweden, Norway, Denmark, Finland and Iceland. He also took an active part in the work carried on by the International Seed Testing Association. No doubt, many of his colleagues, who read these words, will recall their participation in the successful Seventh International Seed Testing Congress held at Stockholm in 1934 and the subsequent pleasant and instructive excursions. The organisation of this Congress to a very high degree must be attributed to Professor Witte as Secretary General of the Congress and Director of the Stockholm Seed Testing Station.

Professor Witte has contributed very efficiently to the progress of seed testing, both at International Seed Testing Congresses and through numerous articles on various subjects appearing in the present periodical. Special mention must be made of his reports on the value of »hard seeds« of leguminous plants, based upon comprehensive experiments.

After the death of Director Dorph-Petersen in 1937, Professor Witte was elected President of the International Seed Testing Association and editor of the »Proceedings of the International Seed Testing Association«. The compilation of the contents of the publications of the Association from 1921—38 into a General Index was his first editorial work. This Index is of great value to those engaged in the study of a subject dealt with in the publications of the Association.

Professor Witte took very great interest in the »Proceedings« and, in spite of the war, succeeded in publishing Volumes 11, 12 and 13, the last of which appeared in one issue in 1944.

Every member of the Association who knew Professor Witte personally, through co-operation and friendship, will deeply regret that he did not, after the conclusion of the war, have the opportunity of taking part in the resumption of the International work in the field of seed testing. They will feel united in the memory of him and his efforts to achieve our common object.

Chr. Stahl, Copenhagen.

†

Professor S. P. Mercer, O. B. E., B. Sc., N. D. A.

Professor *Stephen Pascal Mercer*, head of the Official Seed Testing Station for Northern Ireland, died on August 18th 1944 at the comparatively early age of fifty-three. An ardent supporter of the International Seed Testing Association, Professor Mercer regularly attended its Congresses and fully co-operated in all its activities. He served on many Committees and to his efforts, no less than to those of other seed testing colleagues of whom too many have passed away in recent years, are due the standardization of seed testing methods and the adoption by so many countries of international rules for seed testing. The latter achievement — a triumph of international good sense — will be a monument, and it is hoped a permanent one, to the memory of Mercer and of those other colleagues who helped to bring it about. Mercer's personal qualities made him a very popular figure in seed testing circles. He was at ease in any company and he brought his keen sense of humour into his work which made it very pleasant for those with whom he came in contact. They will remember him with affection.

Born at Abbots Bromley, Staffordshire in 1891, Mercer was a student at Harper Adams, The Botanisches Staatsinstitut, Hamburg, and the South-Eastern Agricultural College. He was a graduate in Agriculture of the University of London and held the National Diploma in Agriculture.

From 1916—18 Professor Mercer was Lecturer in Agricultural Botany at Armstrong College, University of Durham. In 1919 at the request of the Ministry of Agriculture and Fisheries, he carried out a survey of the seed growing counties of Great Britain. During 1919—22 he was assistant director and chief research officer in the Seed Testing Station for England and Wales. In 1922 he was appointed head of the newly created Seed Testing and Plant Disease Division of the Ministry of Agriculture for Northern Ireland. Additionally he was appointed Professor of Agricultural Botany (1924) in the Queen's University of Belfast and Senior Technical Research Officer in the Ministry of Agriculture for Northern Ireland (1928). In recognition of his services to agricultural education and research Professor Mercer was awarded the O. B. E. in 1943.

Professor Mercer's principal contributions to scientific literature include:

1921 Report on a survey of the principal seed-growing countries of England, Wales and Scotland. *Min. Agric. and Fish.* Misc. Publ. No. 29.

1930 »Plant Anatomy and Physiology«, *Agric. Progress*, Vol. VII.

1931 (a) »A Method of Distinguishing certain strains of New Zealand Perennial Ryegrass (*Lolium perenne,* L.) by examination of Seedlings under screened ultra-violet light«.
Sci. Proc. Royal Dublin Soc. Vol. 20. No. 7, p. p. 75—83.

1931 (a) »Experiments in the Diagnosis of Species and Varieties of *Lolium* by the Gentner Screened Ultra-Violet Light Method«.

Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, No. 18, p. p. 180—190.

1932 »Creeping Thistles«, *J. Min. Agric. N. I.*

1932 »Wild White Clover Varieties«, *J. Min. Agric. N. I*

1932 (a) »The Varietal Purity of Commercial Italian Ryegrasses«.
Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, No. 2, p. p. 153—160.

1933 (a) »Fluorescence of *Lolium* Seedlings in Ultra-Violet Light«.
Nature, Vol. 131, p. 202.

1934 (b) »On the Evaluation of Broken Seedlings which Produce Adventitious Roots during a Germination Test«.
Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, Vol. 6, No. 2, p. p. 341—349.

1934 (c) »Note on the Technique of the Buchinger Method of Determining »Suction-force««.
Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, Vol. 6, No. 2, p. p. 483—486.

1936 (a) »Does Pre-Soaking Accelerate Laboratory Germination in Cocksfoot (*Dactylis glomerata*)?«
Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, Vol. 8, No. 1, p p. 42—45.

1936 »Damage to Panicles of *Alopecurus pratensis* L. by *Apamea secalis* L
Annals of Applied Biology, Vol. XXIII, No. 3, p. p. 653—657.

1937 (a) »New Strains of Grasses«, *J. Min Agric. N I.*, Vol. V, p p. 27—38

1937 »Production of Grass seed Ryegrasses (*Lolium* species). Crested Dogstail (*Cynosurus cristatus*):
Imp Bureau of Plant Genetics, Aberystwyth, *Herb. Publ Ser.* Bull No. 19, p. p 5—7.

1938 »Farm and Garden Seeds«.
London, Crosby Lockwood & Son, Ltd.

1939 »Belfast Harbour Airport«.
J. Bd. Greenkeeping Res. Vol. VI, No. 20, p. 38.

(a) Jointly with P. A. Linehan.
(b) » » H. A. Lafferty and P. A. Linehan.
(c) » » P. A. Linehan and F. Kirkwood.

P. A. Linehan, Belfast.

Seed Testing Developments in Ireland.

By

H. A. Lafferty,
Director, Seed Testing Station, Dublin.

As a result of Government policy coupled with war conditions the area of corn crops grown in the twenty-six counties of Ireland increased from 760,306 acres in 1932 to 1,645,915 acres in 1942, and of the crops concerned wheat with an increased acreage of 553,351 acres, oats with an increase of 245,631 acres and barley with an increase of 82,789 acres, accounted in the main for the greater part of the total. To achieve this result not only did the individual farmers grow more of these crops than formerly but, especially in the case of wheat which was regarded as a cash crop for immediate sale at guaranteed prices, a great number of farmers who had no previous experience of this crop took up wheat growing on an extensive scale.

To meet the increased demand for seed wheat, which of necessity had to be homegrown, merchants with suitable plant and storage accommodation were licensed as »Seed Assemblers« and large quantities of the seed requirements of the country passed through their hands. Legislation was enacted fixing standards for germination and moisture content of the assembled stocks and close supervision was maintained to ensure that these seeds were up to the required standards before distribution.

On the other hand, and in keeping with the usual custom, many farmers reserved for their own use portions of their homegrown grain for sowing purposes but since a considerable number of these had little or no previous experience of growing wheat they were not in a position to evaluate, even roughly, the seed quality of their home produced grain.

To enable the Department of Agriculture to keep a check on the quality of cereal seed distributed by merchants and seed assemblers, and to cope with the demands made by individual farmers, the Official Seed Testing Station was called on to deal with an increased number of samples which was out of all proportion to the staff and accommodation available; so something had to be done, and done quickly if the situation was to be relieved. Fortunately this country was well supplied with Technical Schools which had on their staffs Instructors in Rural Science whose duties were to give elementary instruction in Physics, Chemistry, Botany, Zoology and Bacteriology to young people who had left the primary school and who would, in the majority of cases, be engaged eventually in agricultural pursuits. By virtue of the fact that these Instructors were recruited from University graduates and that such items as »Germination and Purity of seeds« appeared in the school syllabus it was agreed between the Government Departments concerned to institute a scheme whereby these Instructors would carry out, free of charge, germination and purity tests of homegrown cereals for farmers living in the immediate vicinity of the school.

Though well versed in the principles of scientific seed-testing which was acquired while undergoing their course of studies at the University for the Bachelorship or Higher Degree in Agricultural Science, the Instructors were given a short refresher course by the Director of the Official Station before undertaking their additional duties. Only the simplest apparatus was used, such as might be found in any farmhouse, and as a rule this took the form of shallow enamelled milk-pans or pie-dishes with sand or fine peat-mould as the germinating medium.

The basic motives behind the scheme were in the first place to test the seed for the information of farmers, and in the second to use the actual tests as educational exercises for the students attending the school in the hope that in future years these young potential farmers would be able to conduct reasonably accurate germination tests of cereal seed in their own homes.

In all ninety-four Technical Schools undertook this work and in the autumn of 1942 by means of Circulars and Press notices the details of the scheme had become widely known. As a final check, however, three sets of »referee« samples of wheat, identified as A, B & C with germinations of 95 %, 80 % & 65 % respectively were prepared at the Seed Testing Station and distributed to each Instructor with a request that the germination and purity figures of the samples be determined and resubmitted for examination. The results of these tests were most satisfactory and only in a few minor instances were figures obtained for germination and purity which were outside the limits of latitude allowed for seed of the qualities indicated.

At this stage each Technical School participating in the scheme was supplied with application forms similar to the following, and one of these had to be completed and accompany the samples when they were handed in at the school for test.

Application by Farmer for Testing of Cereal Seeds.

Part 1

(To be filled in by farmer)

To the Rural Science Instructor,

.... Technical School.

I desire to have for my own information a germination and purity test of the sample(s) for seeds described below. These seeds have been grown by me and are intended for sowing on my own land.

Sample(s)

(a) ....
(b) ....
(c) ....
(d) ....

Signature ....
Address ....
Date ....

Part II

(To be filled in by the Rural Science Instructor)

The following results have been obtained from tests of the sample(s) referred to above:

No.	Sample(s) as described by sender	Germination %	Purity %

Date of test

Signature ....

Rural Science Instructor.

.... Technical School.

The scheme was put into operation in October 1942 and by the end of that season a total of 9,969 samples had been tested at the ninety-four centres. In the following year the total rose to 11,726 but during the 1944/45 season the number dropped to 7,953 and this decrease continued in 1945/46 when the total number af samples tested fell to 4,995. It is difficult to account for the falling off in the number of samples tested during the two years 1944/45 and 1945/46 but there is reason to believe that many of the young students who took part in the tests conducted at the schools during the earlier years did not have recourse to the services of the Instructors in later years, but undertook this work in their own homes.

It was never the intention of the sponsors of this scheme that the Technical Schools throughout this country should become, or attempt to assume the role of, Official Seed Testing Stations. The most that was hoped for, and these hopes have been fully realised, was that they should in the first place become centres where local farmers could have their homegrown cereals tested free of charge for germination and purity before re-sowing, and secondly that the sons and daughters of farmers attending the schools might become sufficiently trained to enable them to carry out simple germination tests in their own homes. Unlike the seed merchant, to whom every 1 %

increase in the germination of a seed sample may represent an increase in its money value, the farmer who intends to re-sow his own homesaved cereal seed is not concerned with whether the germination of the grain is 89 % or 91 %, but he does want to know whether its germination is 95 % and suitable for sowing or 50 % and useless for this purpose.

Prior to the introduction of the scheme described above, farmers could only obtain this information at the Official Seed Testing Station whereas it is now available to them at almost one hundred centres throughout the country, or alternatively it may be determined by simple tests carried out in their own homes.

Germination of Buried and Dry Stored Seeds.
II. 1934—1944.

By

Arne Kjær.

Report from the Danish State Seed Testing Station, Copenhagen

1. *Introduction.*

With regard to the outline of the experiment discussed here reference must be made to the »Proceedings of the International Seed Testing Association«, 1940, No. 2, pp. 167—190. In this connection it was decided that the results would be elaborated and published every five or ten years, and as 1944 marked the end of the first ten year period since the experiment was started the results to date will be briefly dealt with.

As the total number of plants produced by the samples in the open had to be determined in the second summer after sowing the elaboration of the results of the 1944 sowing was not possible until 1945.

The Report on the first five years' results contains a comparatively detailed list of Danish and foreign literature touching on the subject as well as of the experimental material and the methods used in the experiment. Consequently the writer has refrained from giving further details in this connection in the present Report and would refer those interested to the Report published in 1940.

2. *Experimental Results.*

The main results of the experiment obtained during the five years 1940—44 following the publication of the first Report are recorded in the Table on pp. 22—23 and for comparison the following records are repeated from the earlier Report: (1) the field germination of the seeds after being buried for one year (column 1), (2) the field germination after one winter's dry storage (column 7) and (3) the laboratory germination after one winter's dry storage (column 9). The more recent results are considered against this background.

In explanation of the Table mention may be made that a zero (0) means that the species or sample under consideration has produced no plants or sprouts either in the field or in the laboratory, and a dash (—) indicates that the plant species or sample has not been examined during the year in question.

The figures recorded in columns 2, 3, 4, 5 and 6 which give the percentages of plants produced in the field after six, seven, eight, nine and ten years show that practically all the crop seeds (Nos. 28—37) included in the experiment have completely lost their vitality. Exceptions are Timothy *(Phleum pratense* L.), Swede *(Brassica napus var. napobrassica* L.) and Turnip *(Brassica camp.* L. *var. rapifera* Metzg.), which in most years produced a few plants, a fact worth recording in relation to the question of seed production of these species, since waste seeds may lie dormant in the soil throughout a complete rotation and still be able to produce plants — though only a small percentage — if they are later brought to the upper lays of soil by deep ploughing and thus given the conditions necessary for germination. Such plants may act as sources of contamination and crossings if the area is used for seed production of a definite strain of the same species or of a closely related species which allows of the possibility of cross pollination.

In connection with the question as to whether waste seeds are able to retain their vitality in the soil for a number of years it may perhaps be relevant to refer to the behaviour of the three samples of leguminous seed, viz. Red Clover (*Trifolium pratense* L.), White Clover (*Trifolium repens* L.) and Yellow Trefoil *(Medicago lupulina* L.). Where these seeds have not retained their vitality this is probably due to their having been obtained from heavily machined commercial lots which as a result of the machining did not contain »hard seeds« to the same degree as waste seeds of the same species which in all probability had a relatively high content of such seeds and consequently were able to retain their vitality after being buried for several years. However, the material at hand does not allow of any definite conclusion being drawn in this matter, but the question is touched on because practice seems to prove that waste seeds of leguminous plants are able to retain their vitality in soil for several years.

As to the vitality of the weeds buried for a period of years the Table shows that in 1944 a few samples that were buried for ten years, gave a higher percentage of plants than in some previous years, and in some cases even higher than in 1935 when they were buried for one year only. This for instance applies to Field Penny-cress (*Thlaspi arvense* L.) (No. 12), Charlock (*Sinapis arvensis* L.) (No. 13) and Creeping Thistle (*Cirsium arvense* (L.) *Scop.)* (No. 27). A comparison with the results obtained in the field after only one winter's dry storage of the samples in the laboratory (column 7) shows that in several cases the germination is lower than after the sowing in 1944 of seed that had been buried for ten years, but it must be borne in mind that the 1934 sowing took place as late as the 24th and the 25th May which may explain these low results.

As the samples sown in the different years were of similar origin and buried under exactly identical conditions, the varying germination results of the same species from year to year may probably be attributed to the conditions of germination in the field which inevitably have varied from year to year, and it may also be possible that the most suitable time of each individual year has been missed, although efforts were made to sow as soon as the soil conditions appeared favourable. Therefore, the comparatively low germination of the samples Nos. 1, 8, 11, 12 and 26 in 1942 and 1944 is hardly indicative of a corresponding decrease in vitality, their germinating capacity being heigher in 1943.

In this connection the following experimental records for the years 1940—44 may be mentioned:

1940. Disinterment and sowing on the 12th April. The soil conditions were, on the whole, suitable with the upper layers perhaps a little too dry.

1941. Disinterment and sowing on the 17th April. The

Survey of experiments with buried seeds in 1934—44.

No.	Plant species	Sown $^{21}/_{3}$ 1935 after being buried 1 year. Plants in the field % 1	Sown $^{12}/_{4}$ 1940 after being buried 6 years. Plants in the field % 2	Sown $^{17}/_{4}$ 1941 after being buried 7 years. Plants in the field % 3	Sown $^{18}/_{4}$ 1942 after being buried 8 years. Plants in the field % 4	Sown $^{3}/_{3}$ 1943 after being buried 9 years. Plants in the field % 5	Sown $^{13}/_{4}$ 1944 after being buried 10 years. Plants in the field % 6	Sown 1934 after 1 winter's dry storage. Plants in the field % 7	Sown 1944 after 10 years dry storage. Plants in the field % 8	Laboratory germination 1934 after 1 winter's dry storage % 9	Laboratory germination 1944 after 10 years dry storage % 10
1	Rumex crispus L.	76	49	65	28	60	38	69	0	99	0
2	» » »	70	44	71	42	57	60	55	0	99	0
3	Rumex acetosella L.	45	24	47	22	20	1	34	0	77	1^{2})
4	Polygonum tomentosum Schrank.	57	36	37	20	22	4	75	0	91	0^{2})
5	» » »	17	—	—	—	—	1	77	0	85	0^{2})
6	Scleranthus annuus L.	44	2	0	1	0	0	51	0	77	
7	Agrostemma githago L.	0	—	—	0	—	—	96	0	99	0
8	Chenopodium album L.	54	40	73	10	65	28	30	0	65	0
9	» » »	54	53	84	9	58	41	18	0	66	0
10	Papaver rhoeas L.	56	11	35	22	17	6	24	0	56	3
11	Thlaspi arvense L.	92	63	85	70	76	52	49	0	78	0
12	» » »	51	73	84	66	73	52	80	0	84	0
13	Sinapis arvensis L.	54	62	77	64	74	69	79	1	84	0
14	Geranium dissectum L.	0	1	0	0	0	0	79	36	93	52^{3})
15	Geranium pusillum Burm	3	2	1	0	0	1	81	5	99	16^{4})
16	Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray	73	64	53	33	44	33	61	5	14^{1})	2^{5})
17	Daucus carota L.	28	2	19	16	16	7	67	0	82	0
18	» » »	47	—	—	—	—	27	52	0	84	0
19	Plantago lanceolata L.	72	—	—	—	1	0	64	0	93	0
20	» » »	51	2	4	1	—	0	72	0	96	0

21	Plantago major L.	37	0	50	4	24	0	27	0	96	0
22	Centaurea cyanus L.	60	--	—	1	—	0	66	0	77	0
23	» » »	27	—	—	—	—	0	59	0	84	0
24	Matricaria inodora L.	45	0	21	3	2	1	31	0	92	0
25	Chrysanthemum segetum L	55	10	2	0	2	0	37	0	75	0
26	Cirsium arvense (L.) Scop	27	18	57	6	35	17	27	0	86	0
27	» » » »	48	40	65	30	56	56	53	0	92	0
28	Hordeum distichum L	0	0	0	0	0	0	98	0	99	0
29	Triticum sativum Lam.	0	0	0	0	0	0	94	0	96	0
30	Lolium perenne L.	1	0	0	0	0	0	90	0	97	0
31	Phleum pratense L.	29	2	3	2	3	0	52	0	96	0
32	Dactylis glomerata L.	21	0	0	0	0	0	79	0	98	0
33	Brassica napus var napobrassica L.	1	2	1	0	2	1	80	0	96	0
34	Brassica campestris L var rapifera Metzg.	6	4	2	2	2	1	79	0	95	0
35	Trifolium pratense L.	3	0	0	0	0	0	67	0	83	0[6])
36	Trifolium repens L.	4	0	0	0	0	0	73	5	75	5[7])
37	Medicago lupulina L.	1	0	0	0	0	0	52	2	76	11[8])

[1]) + 77 % ungerminated »hard seeds«.

[2]) + 0.3 % abnormal seedlings.

[3]) + 5 % abnormal seedlings.

[4]) + 8 % abnormal seedlings.

[5]) + 96 % ungerminated »hard seeds«.

[6]) + 2 % ungerminated »hard seeds«.

[7]) + 11 % ungerminated »hard seeds«.

[8]) + 3 % ungerminated »hard seeds« + 1 % abnormal seedlings.

frames were ready for sowing on the 16th April and as some rain fell during the night the germination conditions appeared to be extremely favourable. The surface soil was very fine and easy to work.

1942. Disinterment and sowing on the 18th April. The soil was fine and in good order, but during the daytime the surface grew rather dry as a result of bright sun and a strong drying east wind. The covering layer was rather dry. After sowing the weather remained dry, cold and windy for a long time, with bright sunshine during the daytime and night frosts resulting in conditions which were unfavourable for germination.

1943. Disinterment and sowing on the 3rd March. Soil conditions were particularly good though relatively dry. During the first week after sowing weather remained dry with sunshine during the day accompanied by night frosts.

1944. Disinterment and sowing on the 13th April. Soil in good working order and suitably moist.

Several samples gave the highest number of plants from sowings made in 1943, which was the only one of the five years dealt with here in which really early sowing took place, viz. at the beginning of March. Since the 1943 sowing was carried out under dry conditions as regards soil and weather the good results seem to indicate that in experiments like these early sowing is of special importance. This is confirmed by the results of the first five years' experiments, in which for the majority of samples the highest number of plants was obtained the fifth year, viz. 1939, when sowing took place as early as the 7th March, which was considerably in advance of the date of sowing in other years.

Owing to the variations in the germination conditions obtaining from year to year caution should, as previously mentioned, be taken not to draw conclusions from the behaviour of a seed species in say the 10th year, (viz. 1944) as regards its ability to retain its vitality after being buried for ten years as compared with that of other species. However, according to the results for 1940—44 it seems definitely probable that the following weeds have lost their vitality completely or almost completely after being buried:

Annual Knawel *(Scleranthus annuus* L.).
Corncockle *(Agrostemma githago* L.).
Cut-leaved Crane's bill *(Geranium dissectum* L.).
Small-flowered Crane's bill *(Geranium pusillum* Burm.).
Ribwort Plantain *(Plantago lanceolata* L.).
Cornflower *(Centaurea cyanus* L.).
Corn Marigold *(Chrysanthemum segetum* L.).

Among these, Corncockle and the two *Geranium* species occupy a peculiar position, as shown in column 1 of the Table, since they had lost their vitality in 1935, after being buried for one year, a feature, which they share with other seeds from the experiment, especially Barley and Wheat. Corncockle (*Agrostemma githago* L.) and the two *Geranium* species to a pronounced degree belong to the species, which *Jens Lind* in 1916 in an article in »Ugeskrift for Landmænd« (Weekly Review for Farmers) gave the appropriate name »cultivated weed« because, generally speaking, the fields are only infested with such species when these are sown by man and it follows that the best way of getting rid of them is to use pure grain and seed for sowing purposes.

On the other hand, it appears from the Table that a number of other weed seed species have retained their vitality to a remarkable degree after being buried for ten years and with regard to these species the old saying »Ill weeds grow apace« is applicable. This applies particularily in the case of Curled Dock *(Rumex crispus* L.), Fat Hen *(Chenopodium album* L.), Field Penny-cress (*Thlaspi arvense* L.), Charlock (*Sinapis arvensis* L.), Tiny Vetch *(Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray), Wild Carrot *(Daucus carota* L.) and Creeping Thistle *(Cirsium arvense* (L.) Scop.). That several of these species are among the most widely spread and most difficult weeds to eradicate is linked up with the fact — pointed out in this experiment, which confirms previous investigations made in Denmark and abroad — that their seeds are able to retain their vitality in the soil for a number of years. If such weeds are allowed to ripen and shed their seeds in any year and if such seeds are ploughed down, they may in a subsequent year give a vigorous stand of weed plants if, by deep ploughing, they are again brought to the upper layers of the soil. Sometimes this may seem strange in practice if the land has been comparatively free from weeds for several years, but in such cases negligence in previous years must be held responsible for the contamination of the crops. Consequently, to get rid of these species the sowing of grain or seed free from weeds is not in itself sufficient.

After dry storage in the laboratory where the samples were kept in paper bags at ordinary room temperature the great majority of species seem to have completely lost their plant producing power after ten years (column 8 of the Table). Nevertheless there are exceptions such as Charlock and the two *Geranium* species as well as Tiny Vetch *(Vicia hirsuta* (L.) *S. F. Gray),* White Clover *(Trifolium repens* L.) and Yellow Trefoil *(Medicago lupulina* L.) whose germinating capacity however is generally reduced to a few per cent. That the three last-mentioned species have retained this small percentage of germination is not particularily strange, since they belong to the leguminous plants, in which, as is known, »hard seeds« occur; but the ability of Charlock (*Sinapis arvensis* L.) to produce even a small number of plants after ten years' dry storage is perhaps remarkable, since the other oleiferous seeds included in the experiment have failed to produce plants under identical conditions. However, it is more extraordinary that the two *Geranium* species, which lost their vitality after being buried for one year only, showed a much higher germinating capacity after ten years dry storage than any of the others.

A comparison of the figures in columns 10 and 8 shows that those species, which had retained their plant producing power to a varying degree after ten years' dry storage, were also able to germinate in the laboratory. This is not to be wondered at and suggests that by the laboratory method, i. e. germination on apparatus, the seeds have been subjected to such conditions that the results compare reasonably well with the germination in the field.

Germination Tests with Flax Stored at Different Moisture and Temperature Levels[1].

By

Anna E. Decker and *L. P. Reitz*[2].

Germination of different samples of flax seed vary greatly. This experiment was conducted to give evidence on the effects of storage conditions on viability. An opportunity was also afforded to test the methods of testing flax seed now in use in this laboratory. The importance of investigating the effect of storage conditions on viability of flax seed has been mentioned in many publications, but published results of actual experiments are few.

Dillman and Toole[3] reported that commercial carlot receipts of flax seed on the Minneapolis market varied in one year from 10.1 to 18.0 percent moisture. Germination tests on 41 cars of seed during February, 1927 showed the following results: seed with moisture of 9 to 10 percent germinated 77.4 percent, moisture 10.1 to 11.0 percent germinated 74.6 percent, and moisture 11.1 percent to 13.0 percent germinated 61.0 percent. These authors stated »it is probable that the germination would have been much further reduced if the flax seed had been stored until summer temperatures occurred«. However, seed of good quality stored under favorable conditions maintained a high degree of viability for 10 years or longer in their experiments.

---

[1] Contribution No. 385 from the Department of Agronomy, Kansas Agricultural Experiment Station, Manhattan, Kans. This study was conducted in cooperation with the State Seed Laboratory, Kansas State Board of Agriculture.

[2] Germination Analyst, State Seed Laboratory and Agronomist, Kansas Agr. Exp. Sta., respectively.

[3] Dillman, A. C. and Toole, E. H. Effect of age, condition, and temperature on the germination of flax seed. Jour. Amer. Soc. Agron. 29: 23—29. 1937.

Material and Methods.

A half-bushel of Linota flax was obtained from bulking the seed yielded in a series of six soil fertility tests conducted in southeast Kansas in 1943. These tests were conducted on several farms. It was stored from August to April out-of-doors at ordinary temperatures for this location. The germination of this seed was 92 percent when tested in the State Seed Laboratory April 24, 1944. The moisture content as determined on the Brown-Duvel moisture tester was 6 percent.

This seed was divided into 18 lots of 200 grams each and placed in glass fruit jars which could be sealed with a screw lid and rubber ring. Moisture was added to raise the level to 9, 11 and 13 percent by adding slowly and with thorough stirring 6, 10, and 14 c. c. of water to different jars, giving six jars in each moisture level. All jars were placed in the refrigerator at 40° F over night to allow some time for the moisture to be absorbed and distributed equally through the seed. The next day, April 25, duplicate jars at each moisture level were stored at temperatures including 40° F in an electric refrigerator, room temperature which varied from 70 to 80° F, and 86° F in one of the Minnesota type seed germinators. Representative samples were taken from each jar on the sampling dates; the jars were resealed and placed in storage again. The sampling was done at 10-day intervals for 90 days, after which the interval was extended to 20 or more days.

Germination technique followed the standard rules adopted by the Association of Official Seed Analysts of North America. A Minnesota-type cabinet was used set for 86° F during the day. Samples were transferred to another cabinet at night set at 68° F. Hence, the samples were germinated at the higher temperature about 8 hours and at the lower temperature about 16 hours daily. Preliminary readings were made at 4 days when normal sprouts were removed, and a final reading made the eighth day. Duplicate sets of 100 seeds each were used for a test. These were placed on top of standard blotters. An additional test was conducted on each sample by placing another duplicate set of seeds between blotters. The seeds between blotters were placed on the racks below the corresponding above-blotter sample.

Duplicate plantings of 200 seeds from each sample were made under field conditions May 15, June 5, and June 26; or 20, 40, and 60 days after the seed was placed in storage. Stand counts were taken after emergence was complete.

Experimental Results.

Data on germination are presented in the accompanying tables and graph. Fig. 1 shows the general results of the stored

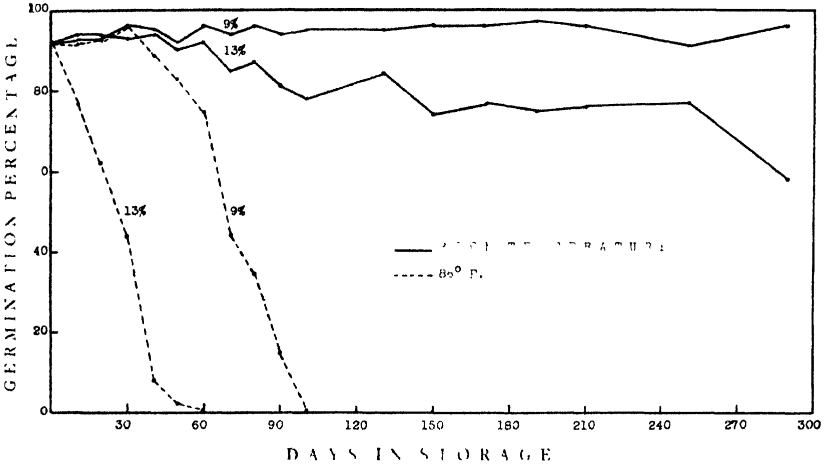


Fig. 1 Germination percentages for flax seed having 9 and 13 percent moisture stored at room temperature and at 86° F.

samples at room temperature and 86° F. It is obvious that the viability was quickly lost when seed was stored at 86° continuously. This graph also shows clearly that different moisture levels are important and that safe storage results from a combination of low moisture levels and low or moderate temperature. Not shown on the graph are the results from storing seed at 40° F. All of the moisture levels maintained high germination at this temperature.

Data are given in detail in Tables 1 and 2. Table 1 shows the germination after 4 days and after 8 days in the germinator. In all cases where the viability was high, the 4-day test gave as reliable and often as high a reading as the extended test. Weak seeds tended to improve in appearance after the 4-day

Table 1. Germination percentages after 4 days and 8 days in the germinator for flax seed stored for different lengths of time at different moisture and temperature levels.

Accumulated No. of days in storage	40° F.						Room temperature						86° F.					
	Moisture						Moisture						Moisture					
	9 %		11 %		13 %		9 %		11 %		13 %		9 %		11 %		13 %	
	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count	4 day count	8 day count
10	93	94	92	93	92	94	92	93	92	93	93	94	92	92	92	92	92*	92*
20	92	96	91	96	89	95	89	93	91	96	90	94	88	93	88*	94*	69	77
30	94	95	95	97	94	96	94	96	94	97	90*	93*	92	96	87	93	46	62
40	93	96	95	96	92	95	91	95	91	95	88	94	80	89	76	87	4	44
50	91	94	91	94	90	91	89	92	91	93	85	90	79*	83*	57	75	0	8
60	95	96	94	96	95	96	95	96	93	95	88	92	72	75	41	65	0	2
70	91	92	91	93	92	93	92	94	90	92	83	85	41	44	22	29	0	0
80	93	94	93	95	91	94	95	96	93	95	79	87	17	35	0	12	0	0
90	94	95	94	95	93	94	94	94	93	94	75	81	6	15	0	0	0	0
110	94	95	93	94	91	92	93	95	91	93	59	78	0	0	0	0	0	0
130	95	95	93	94	94	95	95	95	93	95	70	84	Tests discontinued					
150	93	96	94	97	95	97	94	96	88	94	44	74						
170	94	96	91	95	92	95	90	96	84*	93*	33	77						
190	95	96	94	96	93	96	96	97	86	94	42	75						
210	95	95	94	95	95	96	95	96	93	95	47	76						
250	96	96	95	96	96	96	86	91	75	89	32	77						
290	96	98	96	97	96	98	96	96	85	87	49	58						
330	94	95	95	95	93	95	95	95	85	89	57	65						
375	94	95	92	95	94	95	89	94	75	90	39	76						
415	95	97	95	97	94	97	93*	96*	73	89	26	69						
464	96	97	95	96	94	97	93	96	79	91	35	75						
524	97	97	96	97	96	97	93	96	68	85	22	69						
616	95	96	95	96	91	92	93	94	80	82	52	60						
771	97	98	96	98	95	97	92	95	64	81	22	60						
845	95	97	95	97	95	97	87	94	57	76	19	61						
946	95	97	96	97	95	96	84	90	32	62	8	50						

Note: Each germination percentage reported here represents the average of 8 replicates of 100 seeds each.

Table 2. Germination percentages after 8 days in the germinator comparing flax seed germinated between blotters (BB) and on top of blotters (TB).

Accumulated No. of days in storage	40° F.						Room temperature						86° F.					
	Moisture						Moisture						Moisture					
	9 %		11 %		13 %		9 %		11 %		13 %		9 %		11 %		13 %	
	BB	TB	BB	TB	BB	TB	BB	TB	BB	TB	BB	TB	BB	TB	BB	TB	BB	TB
10	94	93	93	92	94	93	94	93	93	92	93	94	93	92	93	92	92	92
20	96	95	95	96	95	95	93	91	96	95	93	95	93	92	94	94	77	77
30	94	96	97	96	97	94	96	96	96	96	93	94	96	95	94	92	67	57
40	96	95	96	96	95	95	96	95	94	95	95	93	89	89	88	87	45	42
50	93	94	93	94	92	91	91	93	93	93	89	90	83	81	74	75	8	8
60	97	96	96	95	97	95	97	95	96	93	92	91	78	72	67	62	2	2
70	92	92	92	94	92	93	93	95	91	92	84	87	43	70	28	28	0	0
80	94	95	94	95	94	93	95	96	94	94	86	88	37	31	10	13	0	0
90	94	95	95	94	93	95	94	94	95	93	81	81	15	15	0	0	0	0
110	94	96	95	93	91	93	94	95	93	93	78	78	0	0	0	0	0	0
130	95	95	93	94	95	95	96	95	93	96	84	83	Tests discontinued					
150	96	96	96	96	97	96	97	95	96	92	77	71						
170	96	97	93	96	95	94	95	95	94	92	75	78						
190	96	96	95	96	96	95	97	97	93	94	75	73						
210	94	95	95	96	97	95	96	95	95	95	76	76						
250	95	96	96	96	95	97	92	91	89	89	76	78						
290	97	98	97	97	97	98	96	96	86	87	60	56						
330	94	95	95	96	95	94	95	95	89	89	64	66						
375	96	94	95	96	95	95	94	92	92	87	76	76						
415	97	97	96	97	97	97	97	95	89	88	70	68						
464	97	96	96	96	96	97	96	96	91	90	75	73						
524	97	97	98	96	97	97	96	95	85	85	70	67						
616	96	95	95	95	92	92	94	93	81	83	58	61						
771	98	97	98	97	97	96	96	94	82	80	60	60						
845	98	97	97	97	97	98	95	93	76	77	61	60						
946	96	96	97	96	95	96	90	90	58	66	48	52						

Note: Each germination percentage reported here represents the average of 4 replicates of 100 seeds each.

reading. Actually from the standpoint of use-value to farmers and seedsmen, the 4-day reading probably is more nearly correlated with expected field results than the 8-day reading. While not tested in detail in this experiment, other observations (unpublished) substantiate this belief. Seed samples, for example, showing readings below 50 percent at the 4-day test ordinarily gave poor stands in the field. As noted above, storage at low temperatures preserved the viability at the three moisture levels; while higher temperatures, especially if accompanied with high moisture, brought about decline in viability. Associated with reduced viability was mold growth in the jars.

Table 2 shows detailed comparisons of placement of the seed, whether between or on top of blotters. Slight, non-significant differences occurred when the germinating power was high. More variation occurred with weaker seeds, but such variability was indicated sometimes by the one and sometimes by the other method of testing. Hence, these data indicate that placing flax seed between blotters is as accurate as placing the seed on top of blotters, and has the advantage of permitting more efficient use of germinator space since duplicate tests of the same lot can be placed one upon the other as was done in these tests.

The seeds stored at room temperature were not so bright and glossy as the samples stored at 40 ° F. They were slower in sprouting than the samples stored in the lower temperatures, and became progressively slower as time went on. The 4-day counts generally were lower from room temperature storage than corresponding counts made on the samples stored at 40 ° F. However, there was but little difference in the results by the time the final count was made in a majority of the tests, except from seed stored with 13 percent moisture. Quite a marked decrease in germination was found on the samples containing 13 percent moisture after 90 days in storage at room temperature.

Samples stored in the warm germinator at 86 ° F. began to show low germination results by the fifth and sixth samplings, and quickly lost seed coat luster. At the time of the third sampling, or after 30 days in storage, the samples were musty.

The samples containing 11 and 13 percent moisture went out of condition quicker than the samples containing 9 percent. Samples containing 13 percent moisture and stored at 86 ° F. showed a decrease in germination of 15 percent by the second sampling, or after only 20 days in storage.

It is not expected that these results can be applied directly to large-scale commercial storage. Accelerated heating from molds and seed respiration under the insulating effects of large masses of grain, and other conditions in large bins, were eliminated in the small lots of this experiment which were held at constant temperatures. Likewise, some treatment of the seed to prevent or reduce mold growth as suggested by Milner¹) might have prolonged viability in the samples stored at somewhat higher moisture and temperature levels.

In the field plantings there were no significant differences among the samples stored 20 days. However. seed stored 40 days at high temperature levels showed a marked decline in stands. Seed stored at 86 ° F. and containing 13 percent moisture gave only one-third as good stand as the average from all treatments; next poorest were the samples stored at 86 ° containing 11 percent moisture. No other consistent differences were noted. After 60 days in storage, the seed kept at 86 ° having 13 percent moisture gave no plants; those stored at the same temperature but having 11 percent moisture gave only a few plants; and those with 9 percent moisture gave slightly over half as many plants as the average of all treatments. Storage for 60 days at room temperature and at 40 ° F. gave better stands, especially from the lower temperature; higher moisture contents at these temperatures resulted in correspondingly lower emergence counts.

Summary.

The present study was undertaken to show the effects on germination of storing flax seed for extended periods at different moisture and temperature levels. For this purpose a bulk lot of Linota flax seed of high germinating power was divided,

---

¹) Milner, Max. Utility of sulfa drugs for the inhibition of mold respiration in grain. Science 104: 463-4, 1946.

adjusted to the desired moisture levels of 9, 11, and 13 percent. Duplicate samples were stored at 40 °, room temperature (about 72 °) and 86 ° F. Periodic sampling for laboratory and field plantings during the 946-day storage period gave data which indicated the following:

1. Flax seed cannot safely be stored at 86 ° F. at moisture levels of 9 percent or above and maintain viability except for a very short time. Mold growth was apparent in early samplings.

2. Moisture content above 11 percent was associated with rather rapid decline in viability after about 90 days in storage at moderate temperatures.

3. Storage at a temperature of 40 ° F. maintained viability best at all three moisture levels, and no mold growth was noted.

4. Readings on tests after 4 days in the germinator appeared to be a better indication of expected field results than the 8-day test.

5. Testing of flax seed between blotters gave the same results as testing on top of blotters and was more efficient in use of germinator space.

»Hollow Heart«: An Abnormal Condition of the Cotyledons of Pisum sativum L.

By
Amy Myers,
Seeds Officer, Sydney, Australia

An abnormal condition of the cotyledons of garden and canning peas has been found in this Seed Testing Laboratory. This condition, which has been called »hollow heart«*) occurs as cracked or sunken areas in the centres of the cotyledons, accompanied occasionally by discolouration and apparent necrosis.

Seeds with this abnormal condition are normal in outward appearance, and usually germinate well both in the laboratory and in the soil. In the incubators the seedlings are strong and healthy, and do not differ in vigour or appearance from seedlings produced from normally developed seeds. Under controlled conditions in pot tests however, plants grown from these abnormal seeds have shown a reduction in development as compared with plants from normal seeds.

Dr. Lilian Fraser, Plant Pathologist of this Department, has reported, after investigation, that the condition is not caused by pathogenic organisms. Moreover, it seems unlikely that »hollow heart« is the result of soil deficiencies, because it occurs in seed from U. S. A., New Zealand and various States in this Country. The percentage of »hollow hearted« seed varies from sample to sample, sometimes reaching the high figure of 60. Samples containing 30 to 40 per cent of seed with »hollow hearts« are not uncommon.

---

*) This phenomenon is dealt with under the name of »Marsh-spot« by other authors.

Editor.

Experiments have been conducted to determine the effect on plants of damaged cotyledons and of Spergon, a fungicidal dust. The active principle of this dust is tetrachloroparabenzoquenone, and the dust has proved most effective both as regards protection and ease of handling.

The seed used in the experimental tests was from a commercial consignment of New Zealand grown »Greenfeast«, a variety very commonly grown here for the green pea market.

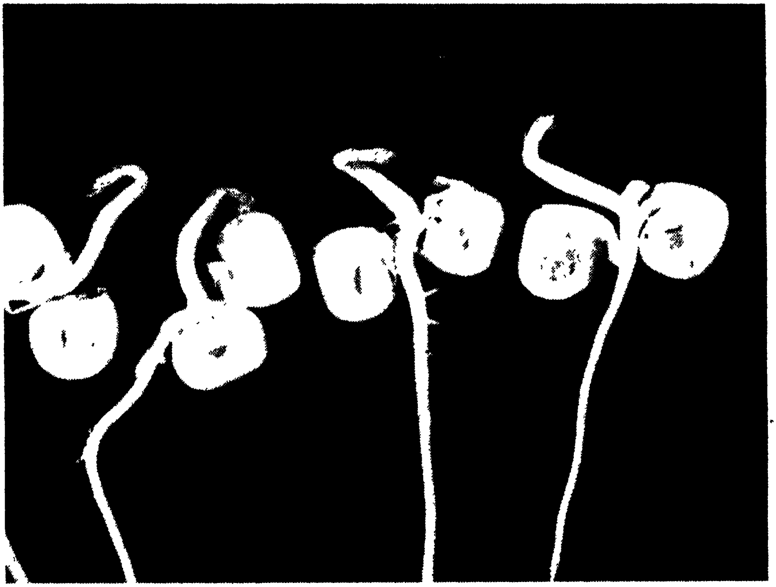
The untreated and treated seeds were germinated in the laboratory at 20 ° C, and on the sixth day the cotyledons were parted and seed selected as follows: —

(a) with sound cotyledons (b) with »hollow hearts«

group (a) was then subdivided into three sections

1. seed with both cotyledons.
2. » » one cotyledon removed.
3. » » both cotyledons removed.

The seedlings were then planted in sterilized soil in pots (five plants per pot with four replications). They were grown



Seedlings of Pisum sativum L. var. Greenfeast, showing cotyledons with »Hollow Hearts«.

for one month, then harvested and the tops dried and weighed. The mean weights for each group are shown below: —

Dry Weights of Plants Grown from Seedlings with Sound and Damaged Cotyledons.

(S. E. Body of Table ± 9 5)

	Untreated C.gm.	Spergon C gm.	Mean (S.E. ± 6.7)
1 Sound cotyledons . . .	147	155	151.0
2. Half »	94	109	101.5
3. No ›	15	14	14.5
4 Hollow hearts	90	92	91.0
Mean (S. E. ± 4 75) . . .	86 5	92.5	89.5

Dusting with Spergon did not have any appreciable influence on final weights in this test, but in other tests it was decided that the more vigorous growth of plants from Spergon dusted seed (as compared with untreated seed) was due to its protectant quality.

It will be seen that there were significant differences between the mean weights of plants from seedlings with different degrees of mutilation of the cotyledons.

The »hollow heart« seedlings yielded plants of significantly lower weight than did the sound seedlings, and of significantly greater weight than did those in which both cotyledons were removed.

The Determination of Moisture in Seeds.

By

Ir. *K. Leendertz.*

State Seed Testing Station, Wageningen, Holland.

At the Fourth International Seed Testing Congress in Cambridge (1924) a paper was read by Dr. Buchholz on this subject, and since that time great progress has been made on the question of moisture determinations in seeds, and particularly with regard to cereals.

During the last war the determination of the moisture content of cereals became a pressing problem in Holland since bulks of grain intended for consumption had to be tested for moisture and dried to ensure their safe keeping until the following harvest.

Since the flour mills used methods for these moisture determinations which differed from those employed by the local collecting bureaux a service was established for the checking and control of apparatus and method. As Chief of this service I soon realised the necessity for a standard method for moisture determinations for comparative purposes if one was to decide which method should be adopted for general purposes, and especially for cereals.

A study of the various methods used in other countries revealed the fact that, for cereals, laboratories in U. S. A., Switzerland and Germany used a temperature of 130 ° C. for a short drying period, generally about 60 minutes, while in Holland a temperature of 105 ° C. for approximately 14 hours was the rule. The larger mills had agreed to use a »basic method« for drying flour which consisted of a drying period of 14—16 hours at a temperature of 105 ° C.

The problem was later discussed with chemists of different laboratories attached to the larger flour mills and many suggested the necessity for intensive research on the grounds that a temperature of 130 ° C. might have a decomposing effect on the flour itself. To investigate this possibility a method was necessary which had to be theoretically sound and as far as possible free from three main errors namely: —

(1) The influence of the natural humidity of the air on the experimental material.

(2) Incomplete elimination of moisture.

(3) Decomposition of the material by drying at an excessively high temperature.

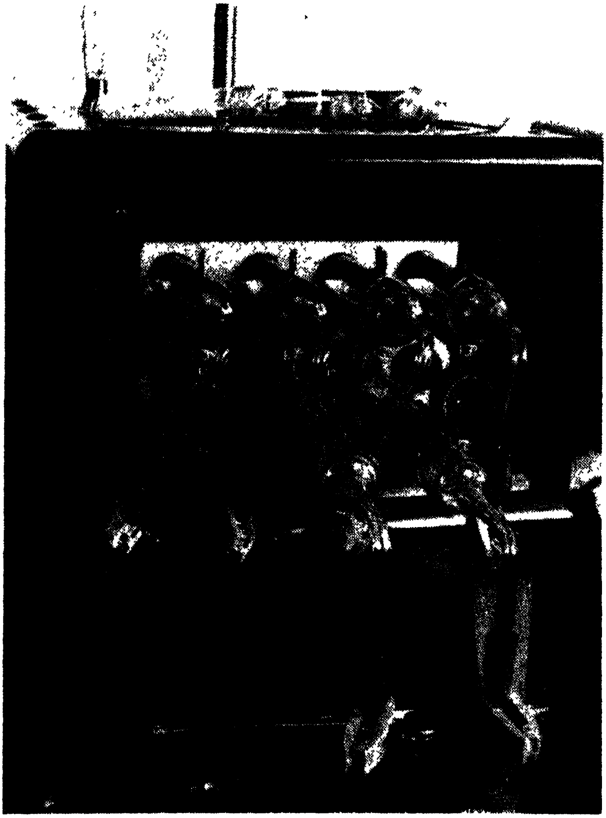


Photo 1.

Experience with drying compound flour mixtures had shown that a temperature of 80 ° C. was perfectly safe as regards possible decomposition, while mixtures of flour, baking powder and ground dried potatoes decomposed at temperatures above 85 ° C.

At the Central Institute for Food Research a special research method was used, which gave very satisfactory results and had the further advantage that it was free from the above named errors. This was chosen for our purpose and called the »standard method«. A short description of it together with some photographs of the apparatus used will be given here, while at the end of this article some comparative results between stove drying and »standard method« drying are also included.

The front door of a thermostat was rebuilt so as to accommodate a number of glass tubes (Photo 1). In use each tube was only partly pushed into the heating chamber of the stove and kept in this position by a spring ring (Photo 2). The tube contained two porcelain or aluminium »boats« (Photo 3). The back container carried the flour or other substance to be dried, while the front one, which remained outside the heated part of the stove, was filled with Phosphorpentoxide (P_2O_5) to absorb the moisture. To hasten the drying process the air was pumped out of the tube till a pressure of about 10 millimeters mercury was reached. The part of the tube which was placed in the heated thermostat was kept at a constant temperature which for the purpose of these researches was 80 ° C.

After 24 hours the degree of drying was determined by weighing and re-determined after a further 6 hours drying. Weighing was done in a special glass tube, tightly closed to exclude all exterior influences (atmospheric moisture) (Photo 4). If the difference between the two sets of weighings was not more than 1 milligram this was taken as an indication that the drying was complete.

This method is excellent for research purposes and can of course be used with widely different temperatures. It was used in our research department on a large scale to determine the rapidity of decomposition in wheat, barley, rye-flour and potato-amylum, and for the checking of all kinds of thermostats used

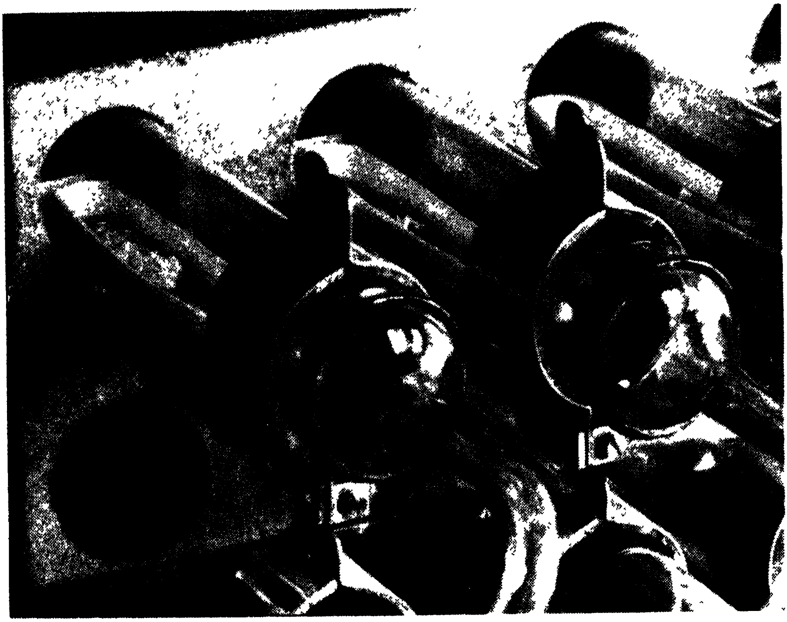


Photo 2.

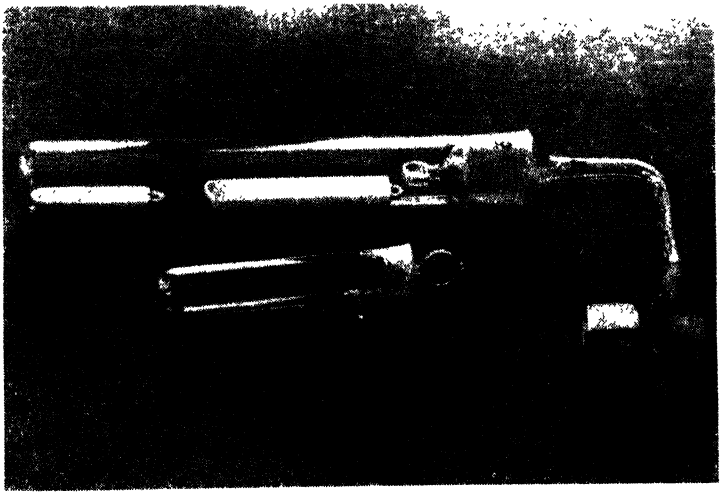


Photo 3.

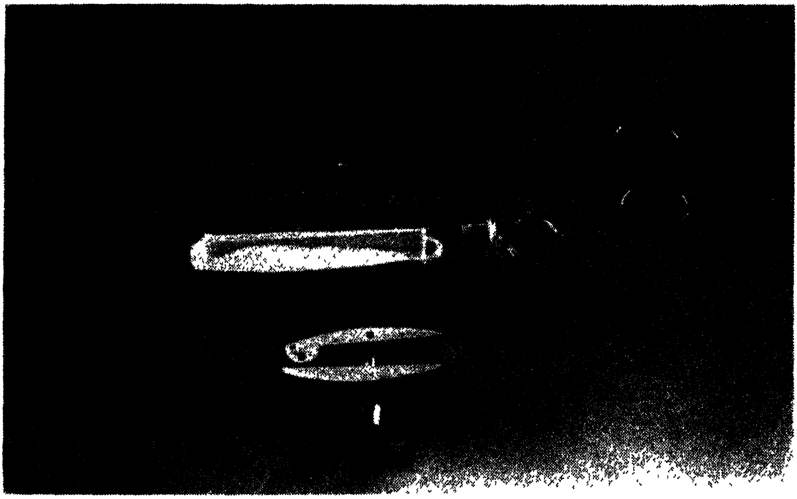


Photo 4.

for moisture content determinations. With this standard apparatus extensive tests were made to verify the results obtained at drying temperatures of 105 ° C. and 130 ° C. for various lengths of time.

The »basic method« used by the flour mills was first studied and more than 100 tests were made with identical samples. The average of these tests showed that the »standard method« gave results which were abt. 0.3 % higher than the »basic method«.

Drying at 130 ° C. in a normal thermostat was also examined and it was found that with the exception of one stove of German make (Brabender) a drying period of 60 minutes was too short to give results equal to those of the research method, but good results were obtained with a longer period of drying. Any type of free ventilating thermostat such as Hearson, Heraeus, Inventum, etc. gave excellent results when the drying period was prolonged to 105 minutes.

As a result of these tests drying for 105 minutes was adopted for determinations with chamber thermostats and results obtained in this way agree closely with those reached by the »standard method«.

The »research method« at 80 ° C. was used to examine the probability of flour decomposing at a temperature of 130 ° C.

and after many trials and prolonged heating it was found that cereal flour was practically indifferent to heating periods up to 5 or 6 hours. Furthermore drying in a chamber thermostat for 105 minutes did not result in decomposition resulting in a moisture content which by this became erroneously too high and even prolonged heating up to 2½ hours did not show losses due to decomposition which could be expressed in terms of weight.

With potato-amylum *(Amylum solani)* certain erroneous opinions were met with in considering the question of prolonging the use of the old-fashioned method of drying at 105 ° C. for 4 hours and in regarding this short period as sufficient to achieve absolute drying. By comparing the results of the »standard method« with those of drying at 130° C. it was proved that potato-amylum is very insensitive to long drying periods at temperatures of 130 ° C. and in this connection tests with *Amylum solani* and with wheat flour deserve special mention.

The »standard method« was used to determine if the amount of moisture absorbed by the Phosphorpentoxide would vary by prolonging the drying process for a week or more and a test of two samples in quadruplicate was carried out. The result clearly indicated that after 36 hours drying no loss of weight could be found, and a continuous period of drying for 12 days yielded results identical with those found after 36 hours.

Similar results were found in drying experiments with fibres, and, in a private communication from the Director of the Institute of Fibre Research, it was learned that similar results were reached after a long period of drying, after which the fibres were submitted to an X-ray examination which showed that the X-ray diagram was equal to that of absolutely dry fibre substance. Since the simple chemical formula of fibre substance and of amylum is the same ($C_6H_5O_6$), it may be assumed that amylum dried by the »standard method« for a maximum period of about 36 hours is also absolutely dry, and on that account it may reasonably be assumed that the possibility of error arising from the three factors already mentioned has been eliminated.

One observation must be made here concerning the loss of moisture during grinding. When the moisture content of cereals is more than 17 % a loss of more than 0.1 % is found when comparing the results of direct determinations with those made on pre-dried cereals. This loss increases with the moisture content and amounts to some 0.3 % at 19 % moisture content. Consequently some pre-drying of the sample must always be done if moisture determinations have to be carried out very accurately on samples whose moisture content exceeds 17 %.

The calculation of the moisture in pre-dried samples may be made in the following way. Assume that 100 grams of wheat has an average loss of moisture after pre-drying of 9.65 grams, and that a moisture determination in the pre-dried wheat gave a result of 16.25 %, the total moisture present in the remaining quantity (100 — 9.65 = 90.35 grams)

$$= \frac{90.35}{100} \times 16.25 = 14.68 \text{ grams;}$$

consequently 100 grams of wheat contain 9.65 grams + 14.68 grams = 24.33 grams of moisture. In other words the actual moisture content of the sample is therefore 24.33 %.

In the Netherlands two methods of moisture determination are in force:

(1) In the case of cereals and *Brassica spp.* used for consumption the material is dried at 130 ° C. for 105 minutes in a free ventilating stove.

(2) For agricultural and horticultural seeds for sowing purposes the seeds are dried at 105 ° C. for 12—14 hours.

The latter method of moisture determination is purely conventional but still remains in use as the Dutch regulations for approval of samples from cereals controlled in the field are based on this method.

In the following tabular statement the results from the three methods of determining moisture content are compared for several agricultural and horticultural seeds and although only a small number of different species are included certain conclusions may be drawn from the following preliminary results: —

	Standard method	130° C for 105 minutes	105° C for 12 hours
Lolium perenne	17.34	17.31	17.15
L. multiflorum	15.62	15.56	15.40
L. m. var. westerwoldicum . .	16.07	16.05	15.90
Raphanus sativus	12.19	12.85 (12.10)[1]	11.70[1]
» »	12.44	13.20 (12.48)[2]	12.10[2]
Papaver somniferum . . .	8.48	8.04	7.50
» »	11.24	10.71 (10.79)[3]	10.25[3]
» »	13.73	12.90 (12.95)[4]	12.43[4]
» »	15.00	14.64 (14.64)[5]	14.15[5]
» »	12.29	11.85 (11.81)[6]	11.41[6]
Carum Carvi	15.22	15.04	14.80
» »	8.82	8.47 (8.59)[7]	8.33[7]
» »	14.62	14.43 (14.66)[8]	14.17[8]
Spinacia oleracea . .	12.33	11.90	11.77
» »	12.92	12.32 (12.80)[9]	12.17[9]
Lactuca sativa	7.27	7.12	6.68
Cichorium Intybus . .	10.84	10.25	9.85
Daucus carota	8.94	8.68	8.12
Petroselinum sativum	8.67	8.53	8.05
Linum usitatissimum	9.18	8.57	8.53
Allium Cepa	10.89	11.25	10.83
Pinus sylvestris	8.85	9.01	8.69
Beta vulgaris	13.16	12.95	12.67

---

[1] After 20 mins drying [2] After 20 mins. drying [3] After 2¾ hours drying [4] After 2¾ hours drying [5] After 2¾ hours drying [6] After 2¾ hours drying. [7] After 2¾ hours drying. [8] After 4 hours drying. [9] After 5 hours drying.

Drying at a temperature of 103 ° C. for 5 hours as prescribed by the International Rules for Seed Testing is insufficient to reach the exact figures of the »standard method«.

The results obtained from the 130 ° C. method often closely agree with those of the »standard method« (ryegrasses), but in the case of radish and onion higher results are usually obtained by the former method. With poppy seed, however, an even longer period of nearly three hours drying failed to give the same results as the »standard method«.

Generally speaking the method of drying at 130 ° C. gives results which more nearly approximate to the real moisture value than does the 105 ° C. method.

Research work will be continued by including many other species in the tests and the results will be published later. For the present however, it is proposed to introduce the 130 ° C. method for cereals and *Brassica spp.* and the 105 ° C. method for 12—14 hours for other seeds.

The writer hopes to go into this matter in greater detail in a following number of the »Proceedings«, especially as regards the methods to be adopted for seeds with abnormally high moisture content.

Wageningen, 24th October 1947.

Un Nouveau Modèle de Germoir Approprié aux Semences Forestières.

Par
Mihailo Krstitch,
Ingénieur foréstier, Belgrade.

L'Institut de recherches forestières à Belgrade a construit, suivant le projet de l'auteur de ce rapport, un prototype de germoir pour les semences forestières de moyennes et grandes dimensions. Il s'agit en principe d'une modification de l'appareil Jacobsen, ayant pour but une meilleure disposition de graines.

L'appareil consiste en un bassin à eau, en cuivre laminé, (1) dont les dimensions sont 84 × 66 × 16 cm. L'un des côtés de 66 cm. de longueur est muni d'un robinet pour le vidange (2) et l'autre d'un court tuyau de fer pour l'accès de l'eau

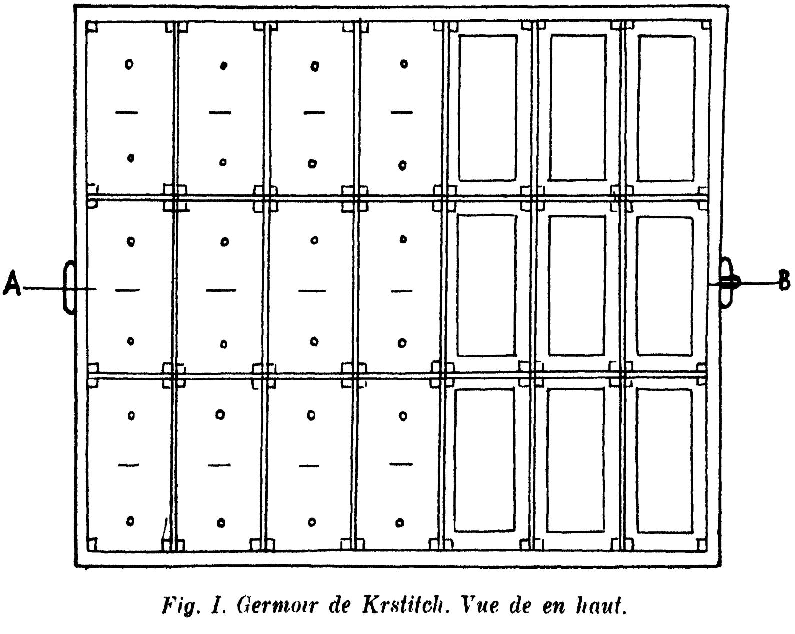


Fig. I. Germoir de Krstitch. Vue de en haut.

(3). A la partie inférieure du bassin, et dans le sens transversal, deux tuyaux de laiton garnis de fils électriques traversent l'eau,

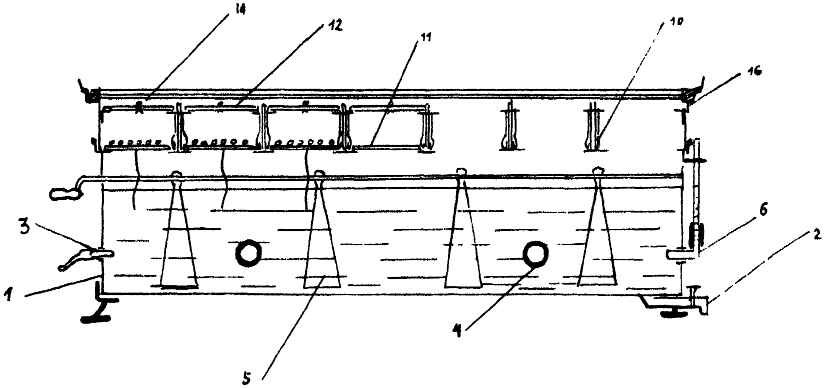


Fig. II. Germoir de Krstitch. Coupe A-B

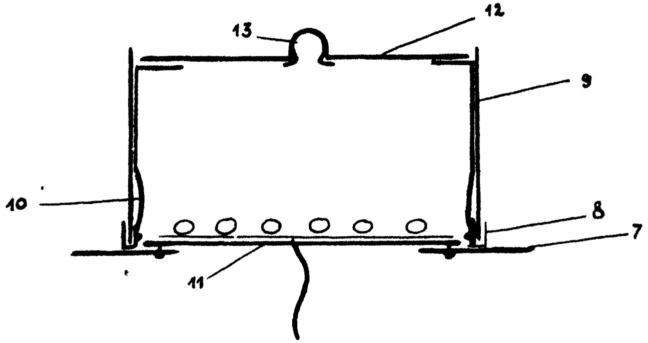


Fig. III. Germoir de Krstitch. Schéma d'un compartiment.

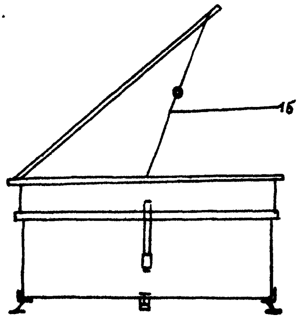


Fig. IV« Germoir de Krstitch. Vue de côté (Schéma).

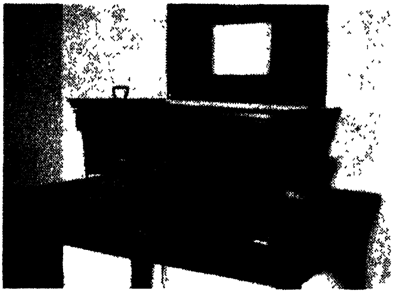


Fig. V. Germoir de Krstitch Vue.

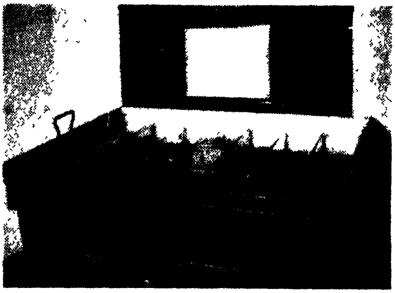


Fig VI. Germoir de Krstitch. Compartiments.

ainsi qu'un tuyau assure le chauffage d'une moitié de sa masse (4). Le régulateur de température est disposé au-dessus de la mâchoire électrique. Le bassin longe, par sa ligne médiane. un dispositif servant à remuer les couches d'eau; il est composé d'un axe métallique. muni de 4 à 6 spatules atteignant jusqu'au fond du bassin et d'une manivelle de bois (5). La hauteur d'eau est contrôlée au moyen d'un tube de verre gradué, se prolongeant, à sa partie inférieure, par un tuyau métallique, coudé à angle droit et encastré dans le bord du bassin (principe des vases communicants) (6).

La partie supérieure du germoir contient un ensemble de bandes de fer zingué, de 4 cm. de largeur (7), soutenu par les saillies du bassin et pouvant être enlevé à volonté. Les bandes portent des pièces métalliques profilées en ⊔, assemblées avec ces premières et ayant 0,8 cm. de hauteur (8). Ces profils servent de support aux parois de verre de 4 à 5 mm. d'épaisseur (9), de manière que l'ensemble du système supérieur renferme en total 21 compartiments, entièrement séparés les uns des autres. Les parois sont soutenues, en outre, par des pinces verticales métalliques de 6 × 1,3 cm. dont une extrémité, restant libre, est coudée à angle droit, et l'autre rivetée avec les pièces profilées (10). Les pinces sont montées à chaque coin des compartiments.

Les fonds des compartiments sont constitués par des plaques de verre de 21 × 11,5 cm. Elles sont percées en deux points de leur surface pour le passage des mèches de coton ou des rubans de papier-filtre, jusqu'à l'eau du bassin (11). Les plaques sont soutenues à chaque coin par des rivets épanouis qui s'élèvent de 1 à 2 mm. à l'intérieur des compartiments et sont enduits d'un fongicide. C'est une prévention contre les germes pathogènes qui peuvent exister à la surface des bandes.

Les couvercles des compartiments sont constitués également par des plaques de verre de 21,6 × 11,5 cm. (12), percées en deux endroits (5 mm. de diamètre) pour permettre la circulation d'air. Chaque plaque est munie d'un anneau métallique, adjusté en son milieu (13), qui sert à son enlèvement.

A 2 cm. au-dessus des compartiments, le germoir est recouvert par une table de verre ayant 84 × 66 cm. dont les mouvements rotatifs sont assurés au moyen de gonds horizontaux, fixés sur un rebord vertical du système supérieur. Cette table est placée dans un cadre métallique, la surface de ce dernier étant revêtue de gomme afin d'obtenir une meilleure conservation de la température, ainsi qu'un bon isolement des compartiments de l'extérieur (14). L'angle de l'ouverture de la table est reglé à l'aide de deux barres métalliques à jointures (15).

Pour permettre la circulation de l'air dans l'espace compris entre la table et les couvercles des compartiments, sur les deux rebords opposés sont aménagées deux ouvertures de 5 × 1,5 cm. pouvant être refermées à l'aide de targettes horizontales (15).

Les graines sont placées sur du papier-filtre qu'on dispose en plusieures couches superposées sur les plaques de verre. Entre le papier et les plaques on peut, de même, intercaler un tissu de coton stérilisé, dont les dimensions correspondent aux dimensions des plaques-support.

La surface utile du germoir est évalué à 5.192 cm², soit 93,6 % de la surface entière. Elle est capable de recevoir à la fois 63 lots de semences de petites dimensions (3 lots dans chaque compartiment), soit 21 lots de semences de moyennes dimensions (un lot par chaque compartiment) ou enfin 7 lots de grosses semences (un lot par 3 compartiments). Dans ce dernier cas les parois transversales, séparant les compartiments d'une même rangée, doivent être enlevées pour qu'on obtienne une seule chambre de 66 cm de longueur.

A Modern Seed Testing Station.
The Linköping Station, Sweden, in its New Home.

By

E. Trotzig, Linkoping.

Seed Testing in Sweden is carried out by a state-owned institution, the State Central Seed Testing Station in Stockholm (with a branch station in Skåne) together with five state-subsidized seed testing stations working within fixed districts. Three of these are situated in Central Sweden: at Linköping, Skara and Örebro, and two at Öresund and Luleå in Norrland.

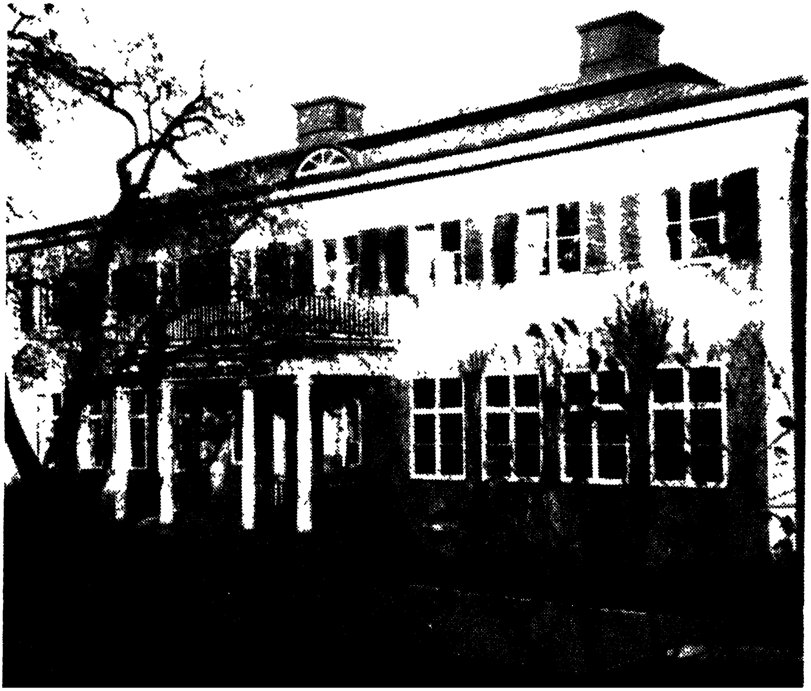


Fig. 1. The new Building of The Seed Testing Station at Linköping.

All these seed testing stations work under the Royal Board of Agriculture, which fixes working districts, issues regulations for carrying out research work, deals with State sealing, and settles tariffs for analyses and so on.

The Linköping Seed Testing Station is 70 years old and consequently belongs to the group of stations for testing cereal seeds, which came into being in most European countries in the latter half of the 19th century. From its inception the Station has been closely connected with farming organisations and has thus actively contributed to the development of seed-growing within its working district, which actually comprises the eastern part of the central Swedish cultivation districts. The province of Östergötland is one of the country's more important seed-growing regions, particularly with regard to red clover, alsike and timothy, but seeds of oats, spring wheat and barley are also produced in considerable quantities. This development of seed-growing has resulted in an ever-increasing demand on the capacity of the Seed Testing Station.

In 1944, the Station moved into a new building acquired a year earlier and situated in the centre of Linköping only a few minutes' walk from the Central Railway Station and the Post-Office. The building is erected in a manorial style, which harmonizes with the surrounding garden, and has a length of 22 meters and a breadth of 13 meters with a total floor-space in three planes amounting to 825 square meters.

In planning and equipping the Station building, particular care has been taken to employ time and labour saving devices in connection with the different kinds of work so as to reduce the technical staff to a minimum. As a result the Station has an analyzing capacity of 25,000—30,000 samples annually and accomodation for a staff of 50—60 analysts.

The building contains twenty-two rooms distributed as follows:

In the ground floor are located the rooms for germination tests of seeds and cereals.

The germination room, which is on the left of the entrance-hall, contains twenty Jacobsen germinators with accomodation

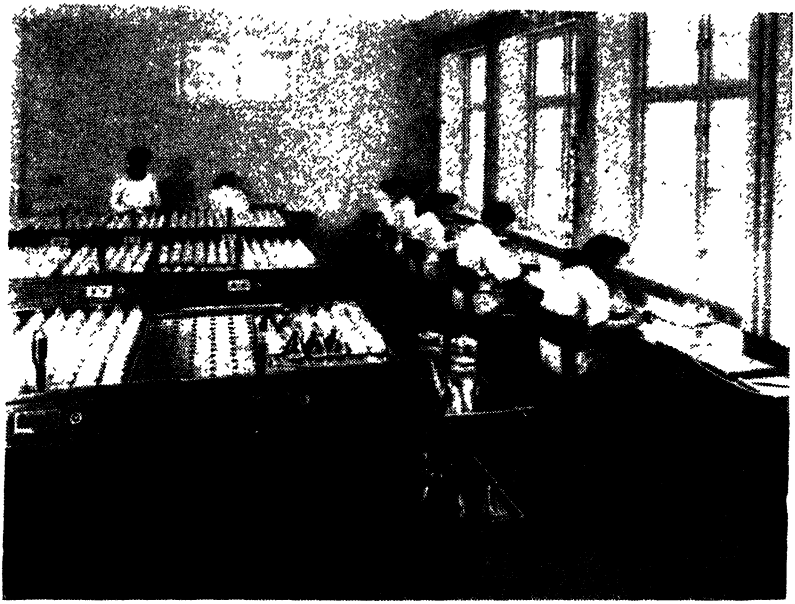


Fig 2. Germination Laboratory: each Apparatus, electrically heated, with Thermoregulators, Inlet and Outlet for Water.

for more than 1,400 bell jars, the counting devices for seeds and a thermostat (thermoregulator) for the germination of

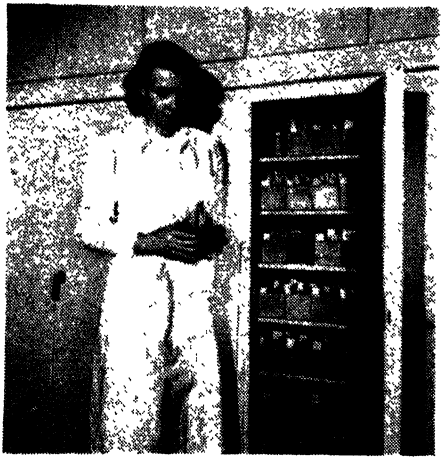


Fig. 3. Cupboard for Brick Tests.

beet seeds together with a work-table with seats for ten persons. Adjacent to this room there is a smaller germination room with two Jacobsen apparatus for the germination of seeds which require a low germination temperature.

In the cereal germination room are cupboards for brick tests in accordance with Hiltner's method, capable of accomodating 1,450 samples. Troughs are fixed to the central work-table for the removal of surplus sand and brick, which is carried straight down to the store-rooms in the basement. Off this is another germination room for leguminous seeds, containing 550 germination bowls, with work-tables and seating accomodation for ten people. The assistant's office is situated close to the germination room.

On the ground floor, with direct access from the entrance-hall, are the administration rooms, which consist of an analysis office, a small separate office for the principal lady assistant, a typist-secretary's office and the Director's office together with accomodation for archives, analysis forms and similar material.

From the entrance-hall a flight of stairs leads to the basement.

Just below the stairs and to the right, there is a cloak-room for the female staff, lavatories, etc., a room for germination tests in sand and brick, repositories for germination bowls and store-rooms for sand and brick. The samples sown are transported on waggons to

The Germination Refrigerator

which is situated in the north east corner of the basement. The whole of this room, with space for more than 1,000 samples and 4,000 germination bowls, is arranged as a refrigerator with cork-insulated walls, floor and ceiling. The refrigerator automatically keeps the temperature at 10—12 ° C., as desirable for the germination of cereals, but, if, during the winter months, out-door temperatures should happen to be lower than desirable, an electric heating system automatically begins to function which raises the temperature to the requisite degree.

The basement also contains a store-room for sand, crushed

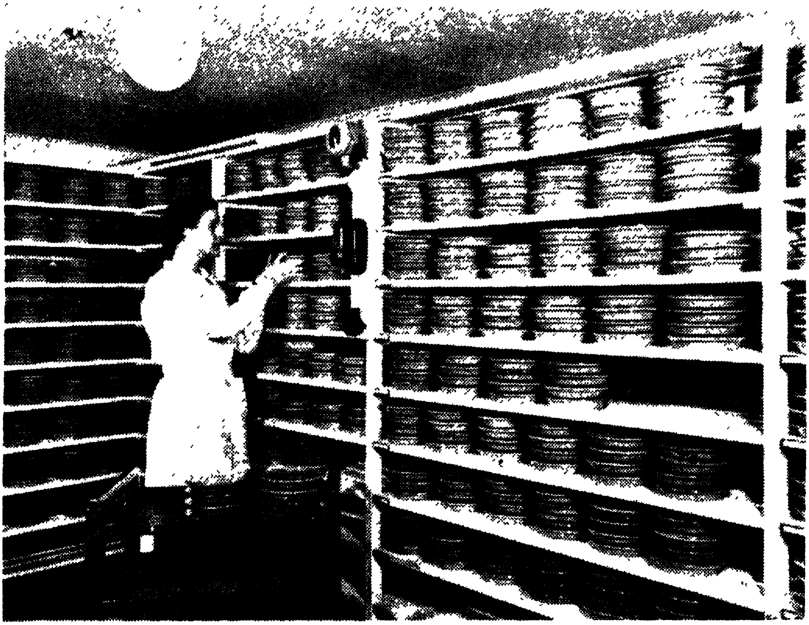


Fig. 4. Refrigerator for Germination of Cereals at a Temperature of 10—12° C.

brick and other germination material as well as a scullery for germination bowls, a bath-room for the staff, an unpacking and registering room and a sampler's office.

In the furnace-room, which is located in the south-west corner of the basement there is an oil-heating apparatus, which provides the Station with heat and hot water.

First floor contains departments for testing the purity of seeds and cereals and a room for the determination of moisture content.

The department for testing the purity of seeds faces west and at the large central work-table average samples are taken on specially constructed trays. The table is provided with two balances for weighing the average samples, two analysis-balances, a Wageningen fanner, diaphanoscopes, seed collections, etc., while cupboards for storing samples are fixed to the wall. At the work-tables are seats for fourteen persons, and the

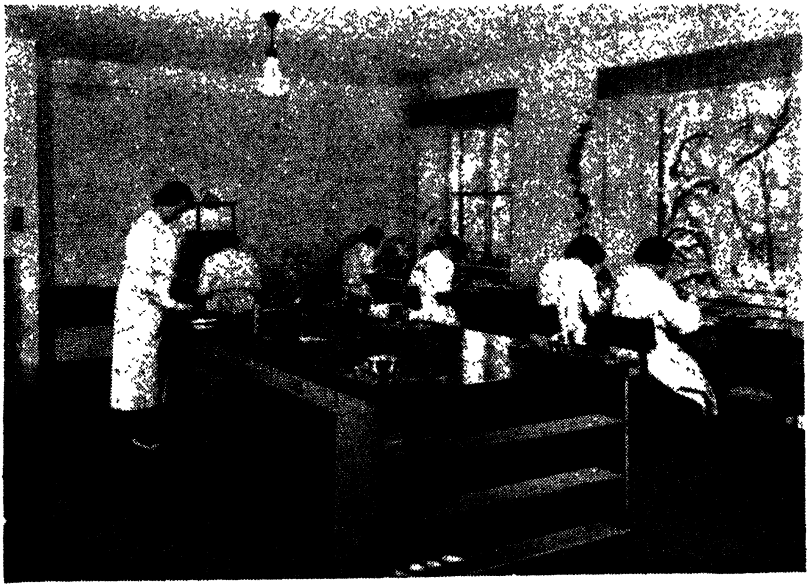


Fig. 5. Laboratory for Purity Testing.

Fig. 6. Laboratory for Determination of Moisture-Content.

principal lady assistant of the department has a separate work-table.

The department for testing the purity of cereals includes. like the afore-mentioned room, a central work-table with trays for the drawing of the average samples and balances for their weighing. In addition, it contains an analysis-balance, a Wageningen chain-balance, a hectolitre-balance, a cupboard for storage of samples, etc., while, behind a partition, a dark room is provided for the location of tho analysis quartz lamp.

Between the two Purity Laboratories there is, to the north, a smaller laboratory for determinations of moisture content. An analysis-balance of the most up-to-date construction forms part of the equipment of this room and in addition there are three drying-cupboards, an electric mill for grinding cereals for drying purposes. an exsiccator, and other pieces of apparatus.

Second floor, Staff rooms.

At the top of the building a large room and a small kitchen have been installed, the latter being intended, among other things, for possible potato analyses. It is now used as lunchroom for the staff and can be made available as an extra workroom, if necessary.

The living accodomation.

The Director's apartment is on the first floor facing east, south and west, and the entrance is in the south gable of the building. It consists of six rooms and a kitchen. The caretaker's apartmont is on the ground floor facing north and east, the entrance being in the north gable with a passage leading down to the basement. His apartment consists of two dwelling-rooms and a kitchen.

With this building the housing-problem of the Linköping Seed Testing Station has been solved in a most satisfactory manner. The station, which has plenty of room at its disposal, has been planned in accordance with the most modern principles and is equipped with the most up-to-date apparatus at present available.

Comptes-rendus de livres, Résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

H. A. Lafferty: Thirty years of Seed Control in Ireland. (Dreizig Jahre Samenkontrolle in Irland). — Journ. Dept. Agric. Eire. Bd XXXVII, No. 1, S. 17-41, 1940.

Dieser Artikel bespricht die Errichtung der Dubliner Samenprüfungsanstalt im Jahre 1900 und die unbefriedigende damalige Qualität der in Irland zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Sämereien. Ferner werden die Versuche, die 1909 zur Annahme des Gesetzes betreffs Unkraut und landwirtschaftlicher Sämereien führten, erwähnt Der zweite Teil dieses Gesetzes bevollmächtigt das Landwirtschaftsministerium dazu, eine direkte Kontrolle mit dem Handel mit landwirtschaftlichen Sämereien auszuüben und zwar in folgender Weise: Die in den Lokalitäten der Samenfirmen gezogenen Proben werden untersucht, und die Namen der Samenhändler, die Saatwaren von niedriger Keimfähigkeit und Reinheit verkauft haben, werden veröffentlicht.

Die Qualität der in den Jahren 1909—1939 auf dem irischen Markt gehandelten Samen werden in Einzelheiten besprochen, und mittels graphischer Darstellungen wird die durch das Inkrafttreten der Bestimmungen des Samengesetzes im Jahre 1909 ermittelte Verbesserung klar gezeigt. Zur Beleuchtung der gründlichen Veränderung, die stattfand, kann erwähnt werden, dass zwischen den Jahren 1915 und 1936 der Prozentsatz an unbefriedigenden Samenproben, von einem Beamten laut des Gesetzes gezogen, von 68 % bis zu 1 % fiel.

Obwohl das irische Gesetz (1909) betreffs Unkraut und landwirtschaftlicher Sämereien aufgehoben worden ist, sind im Gesetz über landwirtschaftliche Sämereien 1936, das es ersetzt hat, die Bestimmungen hinsichtlich der Kontrolle landwirtschaftlicher Sämereien mitgenommen worden.

H. A. Lafferty.

Uebersetzt von
K. Sjelby.

H. A. Lafferty: On the moisture content of Wheat in relation to its bushel weight and keeping quality. (Ueber das Wassergehalt des Weizens im Verhältnis zu seinem »Bushel«-Gewicht und seine Haltbarkeit). — Journ. Dept. Agric. Eire. Bd. XXXIX, No. 2, S. 230—242, 1942.

Vor dem Jahre 1939 war Irland in erheblichem Grade auf die Zufuhr von importiertem Weizen, das in der Regel in trockenem Zustande ankam und Monate lang gelagert werden konnte, ohne seine Keimfähigkeit zu verlieren, abhängig. In den letzten Jahren hat jedoch in Irland eine bedeutliche Erweiterung des Weizenareals stattgefunden, wodurch in grossem Umfange die Einfuhr ersetzt wird, aber wegen des relativ hohen Wassergehalts der inländischen Proben sind gewisse Probleme betreffs der Wirkung des Wassergehalts auf das »Bushel«-Gewicht und die Haltbarkeit des Weizens entstanden.

Versuche mit kleinen Mengen inländischen Weizens wurden von der offiziellen Samenprüfungsanstalt 1940 und 1941 ausgeführt. Diese ergaben, (a) dass das »Bushel«-Gewicht der Körner bei zunehmendem Wassergehalt abnahm, (b) dass auch die Dichtheit des Korns bei einer Zunahme des Wassergehalts abnahm, und (c) dass weder die Zunahme des Wassergehalts noch die Abnahme der Dichtheit an sich für die verhältnismässig grössere Abnahme der »Bushel«-Gewichtszahlen verantwortlich sein konnten, selbst wenn diese Verhältnisse einzeln oder gemeinsam genommen werden. Es wurde jedoch schliesslich gezeigt, dass während die Kornmasse das Wasser absorbiert, die einzelnen Körner schwellen und eine mehr abgerundete Form annehmen, und dies erhöht wiederum das Volumen des Luftraumes zwischen den Körnern. Auf diese Zunahme des Luftraumes mit ihrer entsprechenden Reduktion des Massenvolumens der Körner selbst im Messapparate lässt sich die Abnahme des »Bushel«-Gewichts vornehmlich zurückführen, eher als auf eine Abnahme ihrer Dichtheit.

Um das Verhältnis zwischen dem Wassergehalt des Weizens und seine Haltbarkeit etwas zu beleuchten, wurde eine kleine Menge der Varietät »Diamant« geteilt und derartig behandelt, dass die einzelnen Portionen von 7 % bis zu 30,4 % Wasser enthielten. Jede Portion wurde dann in einem luftdicht verschlossenen Behälter bei Zimmertemperatur aufbewahrt und während einer siebenmonatlichen Periode mit Zwischenräumen von 1 Monat auf Keimung untersucht.

Es trat keine Herabsetzung der Keimfähigkeit bei einem Wassergehalt von 13,0 % oder weniger ein, dagegen zeigte Korn mit einem Wassergehalt von 14,7 % eine Abnahme der Keimfähigkeit von 10 % nach sieben Monaten. Bei Steigerung des Wassergehalts auf 18,5 % setzte eine schnelle Abnahme der Keimfähigkeit ein und resultierte in einem Verlust von 16 % im Laufe eines Monats und 74 % innerhalb sieben Monate. Aehnliche Versuche wurden mit Weizen der Varietät »Queen Wilhelmina« ausgeführt, und diese zeigten wie vorher keinen

Verlust an Keimfähigkeit bei einem Wassergehalt des Korns von 12.8 % oder weniger Ein Verlust an Keimfähigkeit von 17 % trat nach siebenmonatlicher Lagerung ein und zwar bei einem Wassergehalt von 14,6 %, und Verluste an Keimfähigkeit von 14 % bezw. 83 % wurden bei einem Wassergehalt des Weizens von 19 % innerhalb eines Monates bezw. sieben Monate festgestellt.

Diese Versuche deuten darauf hin, dass bei in luftdichten Behältern gelagertem Saatweizen ein Wassergehalt von mehr als 14.5 % gefährliche Proportionen erreicht hat.

H. A. Lafferty.

Uebersetzt von

K. Sjelby.

H. A. Lafferty & *R. McKay:* »Pasmo« disease on Wild Flax, *Linum angustifolium.* (»Pasmo« Krankheit auf wildem Flachs (*Linum angustifolium*). — Nature, Bd 154, S. 709, Dez. 1944.

Die Verfasser berichten zum ersten Mal über das Vorkommen des Pilzes *Sphaerella linorum* auf den Blättern und Stengeln von *Linum angustifolium*, der in einer der südlichen Grafschaften Irlands wächst. Mit Sporen-Suspensionen von der wilden Wirtspflanze wurden Kreuzimpfungen auf der Faser-Varietät *Linum usitatissimum* mit positiven Infektionsresultaten ausgeführt.

Der Organismus, der die »Pasmo«-Krankheit des Flachses in Nord- und Süd-Amerika, Neu-Zeeland und anderswo verursacht, war zur Zeit der Berichterstattung nicht auf gebautem Flachs in Irland gefunden, aber die Verfasser waren der Meinung, dass eine genaue Besichtigung des Bestandes wahrscheinlich ihre Anwesenheit verraten würde.

Der Keimling-Brandpilz *Colletotrichum linicola* wurde ebenfalls auf *L. angustifolium* derselben Lokalität gefunden, und Kreuzimpfungen zeigten wieder hier, dass der gebaute Flachs durch den Pilz leicht infiziert wurde.

Die beiden Probleme, insbesondere dasjenige der Sameninfektion, werden weiter untersucht.

H. A. Lafferty.

Uebersetzt von

K. Sjelby.

L. B. Loughnane, R. McKay & *H. A. Lafferty:* Observations on the Pasmo disease of Flax and on the casual fungus *Sphaerella linorum.* (Beobachtungen betreffs der Pasmo-Krankheit des Flachses und des erregenden Pilzes *Sphaerella linorum*). — Sci. Proc. Royal Dublin Soc., Bd. 24 (NS), No. 10, 1946. 3 Tafeln.

In diesem Artikel berichten die Verfasser zum ersten Mal über das Auftreten der »Pasmo«-Krankheit auf *Linum usitatissimum* in Irland und zeigen, dass die Krankheit durch Pyknidien des Pilzes von infizierten Samen übertragen werden kann.

H. A. Lafferty.

Uebersetzt von
K. Sjelby.

H A. Lafferty: Wild White Clover (Wilder Weissklee). — Journ Dept. Agric. Eire, Bd XLII, No. 2, S 241—248, 1945

In diesem halbpopulären Artikel, der die Benutzung von Wildem Weissklee als einem Bestandteil der Weiden während der letzten fünfzig Jahre bespricht, beschreibt der Verfasser die Pflanze und ihre verschiedenen Stämme«, berührt kurz die Frage der »harten Körner«, behandelt diejenige der Produktion von Stickstoff durch die Knollen-Bakterien und bespricht schliesslich die Bedeutung der Pflanze für die irische Landwirtschaft von dem Gesichtspunkte der erhöhten Erzeugung tierischer Produkte und der Fruchtbarkeit des Bodens aus

Der Artikel wird folgendermassen zusammengefasst:

1) Die jährliche Menge der in Irland benutzten Samen von Wildem Weissklee beträgt etwa ein Fünftel der Bedurfnisse.

2) Falls bloss ein halbes »pound« pro »acre« allen Samenmischungen für Heuproduktion und Abweiden während der nächsten fünf Jahre zugesetzt würde, würden am Ende dieser Zeit 1000000 »acres« irischer Weiden wenigstens 25 % mehr Viehprodukte erzeugen als jetzt.

3) Dies würde von einer jährlichen Zunahme der Bodenfruchtbarkeit, in Stickstoffwirkung allein entsprechend etwa 200000 Tonnen Ammoniumsulphat, begleitet werden.

4) Dieses ausserordentlich günstige Resultat könnte mit verhältnismässig niedrigen Kosten erzielt werden.

H. A. Lafferty.

Uebersetzt von
K. Sjelby.

M. Bares: Nestálost zelené barvy hrachu. (Unbeständigkeit der grünen Farbe der Erbse). — Cesky Zemědělec, 21, 1939, 121-122. Tschechisch.

Autor macht auf die Erscheinung aufmerksam, dass in den grünkörnigen Erbsensorten oft halbgelbe oder gelbe Körner vorkommen, die keine Beimischung einer fremden gelbkörnigen Sorte darstellen, sondern die ihre ursprünglich grüne Farbe durch die Einwirkung von intensiver Sonnenstrahlung während des Reifens und der Ernte verloren haben. Da eine einheitliche Farbe der Samen beim Saatgut und auch bei der Konsumware erwünscht ist, hat Autor diese Frage näher untersucht und es ist ihm gelungen, durch geeignete Massnahmen bei der Ernte (rechtzeitiger Schnitt, Beschränken der Zeit des Liegenlassens in Schwaden) die Abänderung der Samenfarbe zu beschränken. Auch der Anbau der Erbse im Gemenge mit einer geeigneten Getreideart erhöht bedeutend den Schutz gegen die Entfärbung der Samen in der Erntezeit, so dass die aus Gemengsaaten geernteten Körner sich durch ihre frische grüne Farbe deutlich von denjenigen Körnern unterscheiden, die in Reinkultur gebaut wurden. Die Intensität der grünen Farbe der Körner ist vom Grade der Beschattung der Erbse durch die andere Fruchtart abhängig. Auch in einer Gegend mit mehr Bewölkung ist die Intensität der grünen Farbe grösser als in einer Gegend mit viel Sonnenschein.

J. Nádvorník.

R. Retovsky: Stimulace kliceni semen uranylnitrátem. (Stimulation der Samenkeimung durch Uranylnitrat). — Rozpravy II. tridy Ceske Akademie, 49, 1939, Nr. 12. 31 Seiten, 3 Abbildungen. Tschechisch. Résumé français dans le »Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême«, 1939 (Stimulation de la germination des graines par le nitrate d'uranyle).

Nach einer Diskussion über die Probleme des Alterns der Samen und der Anabiose des Embryos durch die stimulierende Einwirkung eines chemischen Stoffes beschreibt Autor die Ergebnisse seiner Versuche über den Einfluss des Uranylnitrates auf die Keimung von Weizen, Roggen und Gerste mit geschwächter Keimfähigkeit und ergänzend auch seine Untersuchungen über die Reduktion des Natriumtellurates, des Natriumselenites und des Dinitrobenzols in den Samenembryonen. Eingehender werden die Resultate für Weizen angegeben. Die grösste Keimschnelligkeit wurde in einer Lösung von 0,004 Mol Uranylnitrat erzielt. Durch stärkere Konzentrationen wurde die Keimung gehemmt. Die Giftigkeit des Uranylnitrates steigt mit der Konzentration und mit der Dauer der Einwirkung. Die im destillierten Wasser eingequollenen Samen keimten schneller in einem kalten Glashaus, dagegen die im Uranylnitrat eingequollenen Samen hatten bessere Keimfähigkeit in einem warmen Glashaus. Die Keimfähigkeit des Weizens in 0,004 Mol Uranylnitrat war 80 %, d. i. um 20 % höher als bei den unbehandelten Samen. Beim Vergleich dieser Ergebnisse mit den Ergebnissen des Färbeverfahrens mit Natriumtellurat hat sich gezeigt, dass ein Teil (etwa 80 %) der Embryonen das Tellurat reduziert, wobei entweder ganze Embryonen (je nach Versuchsanstellung 34—70 %), oder nur Teile derselben (8—44 %) blau gefärbt werden. Die Keimfähigkeit der Kontrollversuche im Wasser bewegte sich um

60 %. Autor zieht daraus den Schluss, dass die betreffende Probe 60 % Samen mit normaler Keimfähigkeit enthielt, dann 20 % Samen in latentem Zustand, die durch das Stimulans zum Leben gebracht werden konnten. Der Rest der Samen (etwa 20 %) war tot. Aus den Embryonen, die Uran, Selen oder Tellur enthielten, sind einige verkümmerte Keimpflanzen aufgegangen. Autor denkt bei ihnen auf die Möglichkeit der Entstehung von Mutationen. Es ist aber nicht gelungen, diese Pflanzen weiterzuziehen.

J. Nádvorník.

J. Vladyka u. *K. Tucek*· Jakostni znaky zrn zita (Qualitätsmerkmale der Roggenkörner).—Praha 1939. Herausgeber: Ustav pro zkouseni semen ceske zemědělské rady, 23 Seiten, mit 10 Tafeln. Tschechisch.

In dieser Arbeit untersuchen die Autoren, wie die einzelnen im Laboratorium festgestellten Eigenschaften der Roggenkörner die wirkliche Qualität derselben als Konsumware ausdrücken. Beim Volumgewicht wird der Zusammenhang desselben mit der Korngrösse, mit der Sortierung, mit dem absoluten und spezifischen Gewichte, mit dem Wassergehalt, mit der Glasigkeit, mit der chemischen Zusammensetzung der Körner und mit den klimatischen Verhältnissen bei der Kultur untersucht. Es wird konstatiert, dass das Volumgewicht nur bis zu einem gewissen Masse als Wertmesser für die chemische Zusammensetzung des Roggenkornes dienen kann und zwar so, dass bei seinem Steigen auf die Möglichkeit eines grösseren Kohlenhydratgehaltes geschlossen werden kann. Aehnliche Untersuchungen wurden beim absoluten und spezifischen Gewichte und bei der Sortierung (dem Korngrössenverhältnisse) vorgenommen. Auf Grund derselben wird dem spezifischen Gewichte nur eine beschränkte Bedeutung zuerkannt, da man aus den kleinen Abweichungen des spezifischen Gewichtes nicht mit Sicherheit auf Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und auf den Gehalt von wertvollen Stoffen schliessen kann. Das absolute Gewicht hat bei der Beurteilung der Konsumware kleinere Bedeutung als bei der Beurteilung des Saatgutes, da die Aenderungen des absoluten Gewichtes mit denjenigen der inneren Zusammensetzung des Kornes nicht immer parallelverlaufen. Die Bedeutung der Feststellung des Korngrössenverhältnisses wird hauptsächlich darin gesehen, dass eine in der Korngrösse ausgeglichene Ware bessere Bedingungen für die Verarbeitung in der Mühle liefert. Ergänzend werden auch die subjektiven Merkmale: Farbe und Form der Körner, sowie die Eigenschaften der Schale besprochen, wobei festgestellt wird, dass grünliche Farbe, volles Korn und glatte Schale unter normalen Umständen mit einem höheren Wert des Kornes als Konsumware verbunden sein pflegen.

J. Nádvorník.

G. Vincent: Lesni semenářstvi v pěstebni technice. (Forstsaatgut in der Waldbautechnik). — Praha 1940. Herausgeber: Ceská Akademie Zemědělská, Edition: Vědecké spisy No 7, 149 Seiten, 58 Abbildungen, 26 Tafeln. Tschechisch.

Dieses Buch ist eine forstwirtschaftliche Samenkunde, zu deren Verfassung Autor, ausser den praktischen Erfahrungen und der betreffenden Literatur, auch die Ergebnisse seiner eigenen zahlreichen Untersuchungen und Versuche benützte. Bei der Bearbeitung wurden besonders die tschechoslowakischen Verhältnisse und Bedürfnisse berücksichtigt. Der ganze Stoff wird in 10 Kapiteln behandelt und zwar: 1) *Samenproduktion der Waldholzarten*, wo auch der Einfluss der waldbautechnischen Eingriffe, der Niederschlagsmengen und des Ringelschnittes an Mutterbäumen auf die Fruchtbarkeit der Waldbäume besprochen wird. Weiter beschreibt hier Autor die Art des Frucht- und Samenansatzes und führt die Einflüsse an, welches dabei eine Rolle spielen. Angaben über die Menge der Samenproduktion und über die durchschnittlichen Gewichte der Früchte und Samen ergänzen dieses Kapitel. 2) *Wahl der Bestände für das Sammeln der Früchte und Samen*, wo besondere Aufmerksamkeit den klimatischen Rassen der einzelnen Holzarten und der Eignung derselben für die gegebenen Verhältnisse gewidmet wird. 3) *Sammeln der Waldsamen und Früchte*, wo auch ein Schlüssel zum Bestimmen der Früchte und Samen mit zahlreichen Abbildungen derselben enthalten ist. Weiter wird hier die Blütezeit der Waldholzarten, die Zeit der Reife und des Abfallens der Samen und Früchte und die Art der Ernte behandelt. 4) *Ausklengen der Samen und deren Reinigung*, wo die Darrung, die Technik des Klengens, die Entflügelung der Samen behandelt wird. 5) *Lagerung von Forstsaatgut.* Hier behandelt Autor die Fragen des Alterns der Samen, der Aufbewahrung des Saatgutes und der Stratifikation. 6) *Keimung der Forstsamen und deren Vorbereitung zur Saat*, wo die ganze Physiologie der Keimung eingehend behandelt wird. 7) *Prüfung von Forstsaatgut*, wo die technischen Vorschriften für die Vorbereitung der Mittelprobe und für die Feststellung aller wichtigen Eigenschaften des Forstsaatgutes (Samenertragsfähigkeit der Zapfen, Reinheit, Keimfähigkeit, Triebkraft, absolutes Gewicht, Wassergehalt) enthalten sind und wo sich auch Beschreibung und Abbildungen der bei der Untersuchung benützten Apparate befinden. 8) *Bewertung des Forstsaatgutes.* Hier befinden sich die Angaben über die Durchschnittswerte der Forstsamen, über den Bedarf von Saatgut zur Gewinnung der nötigen Anzahl von Setzlingen und die Regeln für den Waldsamenhandel. 9) *Gegenseitige Uebertragung des Forstsaatgutes in den einzelnen Gegenden von Mitteleuropa.* Es werden hier die natürlichen Waldgebiete von Mitteleuropa charakterisiert, wobei drei klimatische Zonengebiete gebildet werden, innerhalb welcher eine Uebertragung von Saatgut geschehen kann. 10) *Gesetzliche Vorschriften über die Herkunftskontrolle*

der Samen und Setzlinge von Waldholzarten, wo ausser den tschechoslowakischen auch die deutschen Vorschriften enthalten sind.

J. Nádvorník.

G. Vincent: Rozbory borovych a smrkovych semen rozdilného puvodu. Prispevek k rozlisováni ras borovice a smrku (Examinations of Pine and Spruce Seed of different Provenances. Contribution to the Distinction between Pine and Spruce Varieties). — Sbornik Ceské Akademie Zemedelské, 16, 1941, 33-38. Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung (Analysen der Kiefern- und Fichtensamen ungleicher Herkunft. Beitrag zur Unterscheidung der Kiefern- und Fichtenrassen).

As it is of vital importance to sow forest seed of suitable climatic provenances particular stress should be laid upon the distinction between such provenances. By measuring the embryos of a number of samples of different, well-known provenances the author has tried to discover differences between the individual provenances. After careful mixing twenty seeds were taken from each sample and each seed was placed in a flat groove on a wooden plate and then with a sharp-edged knife divided into two halves along its longitudinal axis. The embryos were exposed to direct light under the microscope and measured at a magnification of ×10. The length of the cotyledons as well as that of the hypocotyls were determined The middle of the latter was taken as starting point, and the distance from this point to the apex of the cotyledons was determined as the length of cotyledons and to the apex of the radicle as the length of hypocotyl and radicle (briefly: length of hypocotyl). By means of the average lengths of hypocotyl (h) and cotyledons (k) the medium length of the embryo (h + k) and the quotient $\frac{h}{k}$ were calculated. These values, classified according to altitude of the seed provenances and within each range of altitude according to geographical latitude, were recorded in Tables.

The embryos of Pines from 66°30′—69° northern geographical latitudes had an average length of 2.88 mm and a quotient, $\frac{h}{k}$, of 2.61, while those from more southern provenances, i. e. 50°—56°40′ northern latitudes, averaged 3.32 mm long with a quotient of 2.32. Something similar applies to the Spruce seeds. The average length of the embryos from 64°—60°30′ northern latitude was 2.88 mm, of those from 45°05′ however 3.20 mm and the quotient, $\frac{h}{k}$, was 2.45 in the first case and 2.26 in the latter. It was observed that the length of embryo and the quotient $\frac{h}{k}$ did not always alter in accordance with the geographical latitude, but deviations occurred.

As to the influence of altitude, the embryos of Spruce seed originating from 1000 m above sea-level averaged 3.37 mm long and the quotient $\frac{h}{k}$ was 2.47, while the embryos from seeds from altitudes between 200—350 m had an average length of 3.46 mm and a quotient of 2.17. The seeds from altitudes above 500 m contained embryos with an average length of 3.41 mm (quotient 2.37) and those from altitudes below 500 m had 3.48 mm long embryos (quotient 2.27).

Thus it was generally observed that Pine and Spruce seeds from more southern latitudes had on the whole a longer embryo but, in proportion to the length of cotyledons, a shorter hypocotyl than seeds from more northern provenances. The quotient, $\frac{h}{k}$, which also varies with the altitude of the seed provenance, is on an average smaller in the case of seeds from lower altitudes than in the case of seeds from higher altitudes. The embryos of »mountain seed« are shorter than those in »lowland seed« A comparison of the differences due to altitude and those due to geographical position shows that in the case of the material under consideration a difference of altitude from 0—500 m above sea-level had approximately the same influence on the length of embryo as a difference in northern latitude from 50°—54°, while the influence of the same difference in altitude on the quotient $\frac{h}{k}$ corresponds to that of a difference in geographical latitude from about 50°—60°.

J. Nádvorník.

Translated by
K. Sjelby.

G. Vincent: Rozbory borovych a smrkovych semenácku rozdilného puvodu. Prispevek k rozlisováni ras borovice a smrku. (Examinations of Pine and Spruce Seedlings of different Origin. A Contribution to the Distinction between Pine and Spruce Seeds from different Provenances). — Sbornik Ceské Akademie Zemedelské, 16, 1941, 66-75. Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung (Analysen der Kiefern- und Fichtensämlinge ungleicher Herkunft. Beitrag zur Unterscheidung der Kiefern- und Fichtensamen).

This article deals with a continuation of the work on the distinction of seeds of different Pine and Spruce provenances carried out by the author (see previous abstract). The seed samples which were gathered from different geographical latitudes and altitudes were sown in a nursery and the seedlings produced were examined in their first-winter condition (January of the next year). Their overground height, length of roots, fresh and dry weight together with the nitrogen and ash content of the dried over and underground parts were ascertained and the individual results classified according to the altitude of the mother crop These groups again were further arranged according to the geographical latitude of the seed provenances.

In the first year the Pine and Spruce seeds from more northern latitudes generally developed shorter seedlings whose fresh and dry weight, as well as contents of nitrogen and ash, were on an average smaller than in the case of one year old seedlings produced by seeds from more southern latitudes. The examinations have revealed in a striking manner most pronounced variations in fresh and dry weights and contents of ash due to geographical latitude. As compared with their overground parts the underground portions of the plants of Pine and Spruce seedlings originating from more northern provenances were longer, and their fresh and dry weights as well as contents of nitrogen and ash were greater than in the case of seedlings from more southern latitudes The differences in height of plants and length of radicles are probably more dependent on the local growth conditions than are the fresh and dry weights and the content of nitrogen and ash.

The dry matter content of one year old Pines and Spruces from more northern regions generally constituted a higher proportion of the fresh matter content than that produced by the plants from seeds of more southern origin. Also the relative content of nitrogen, expressed as a percentage of the dry matter content, was greater in the case of seedlings originating from more northern latitudes than was the case with those from more southern regions. The relation between the relative content of dry matter or the relative content of nitrogen on the one hand and the geographical latitude of the seed provenance on the other hand is less pronounced than in the case of the absolute values or the length of seedlings or radicles

The variations of hereditary characteristics accounted for by altitude of the seed provenance generally appear to correspond to those caused by geographical latitudes Many examinations indicate that one year old Pines or Spruces raised from mountain seeds closely resembled those originating from more northern provenances.

J Nádvorník.

Translated by
K. Sjelby.

V. *Smerda:* Vliv zastipováni rajskych jablicek na kvalitu semene (Influence of Pruning on the Quality of Tomatoes) Sbornik Ceské Akademie Zemedelské, 16, 1941, 429-433. Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung (Einfluss des Schnittes bei Tomaten auf die Samenqualität).

The author's cultivation experiments with one and three-stemmed tomato plants as well as with unpruned specimens showed that the absolute weight and the germinating speed of the seeds harvested decreased with increasing values of the axes of vegetation. Also, in the case of seedlings grown in sand for seventeen days differences were observed. The length of hypocotyl and cotyledons, the width of cotyledons and the percentage of plants with the first normal leaf showed a decreasing tendency as the axes of vegetation of the mother plant increased.

J. Nádvornik.

Translated by
K. Sjelby.

F. Chmelar: Umelé suseni palic kukuricnych, zvláste pro úcely osivové. (Artificial Drying of Corncobs, with a view to the Production of Seed Maize). — Cesky Zemedelec, 23, 1941, 247-248. Tschechisch, ein Separatdruck, herausgegeben vom Institut für Pflanzenbau u Pflanzenzüchtung der Landw. Hochschule in Brno, mit deutscher Zusammenfassung (Künstliche Maiskolbentrocknung, besonders zur Gewinnung von Saatgut).

Maize grain give more than 50 % higher yield of albumen and almost twice as much starch per unit area as Oats and Barley Consequently the cultivation of Maize has spread to northern, cooler regions owing to the fact that plant breeders have produced very early-ripening varieties. The widespread cultivation of Maize is however limited by the difficulty experienced in drying the cobs and grain which, as a result of mould infection or exposure to frost, quicker lose their germinating capacity. The author has arrived at the conclusion that hot-air drying is the most simple and rapid method and at his suggestion a universal agricultural hot-air drying pipe-system was installed on the premises of the Agricultural Highschool at Brno where the corncobs were hung on poles and effectively dried. After exposure to a temperature of 45° C. for two days the cobs dried so well that the grain could be removed and transferred to the cornloft. The germinating capacity of the artificially dried Maize grain in 1940 amounted to 95 %, while the control cobs which were hung up carefully in the barn, were injured by frost and showed a germinating capacity of only 75 %. The use of fuel is negligible but care must be taken to ensure that the temperature does not exceed 45° C. in the case of seed Maize. Maize for fodder may be dried at temperatures up to 70° C. thus accelerating the drying process.

J. Nádvornik.

Translated by
K. Sjelby.

D. Dykyj-Sajfertová and *J. Dykyj:* Vliv vody na úcinnost roztoku ruznych látek pri hormonisaci semene. (Influence of the quality of the water on the activities of the growth substances used for treatment of the seed). — Sbornik Ceské Akademie Zemedelské, 18, 1943, 15-23. Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung (Einfluss des Wassers auf die Wirksamkeit der Wuchsstoffe bei Hormonisierung der Samen).

On treating seeds with growth substances it was observed that the influence of the solutions of these substances on the germination of Wheat at equal concentrations of the growth substance was dependent on the quality of the water. Distilled water, hard tap-water and soft well-water were used. The germinating speed of the Wheat in the control experiments which were made without growth substances was identical for all three water types. The heteroauxine as well as the α-naphtalene acetic acid prepared in distilled water had the most inhibiting effect on the germinating speed, the solution in soft well-water was less effective while that in hard tap-water showed a still lesser effect. The explanation is that only non-dissociated molecules from the acid growth substance are active and consequently the activities of the solution decrease with increasing pH values. At increasing hardness, alkalinity and buffer capacity of the water used its growth substance solutions become less active Similar observations were made by examining the influence of treatment with growth substances on the development of radish and onion plants.

J. Nádvorník.

Translated by
K. Sjelby.

T. Martinec: Jak púsobi teplota na klicení a vynos lnu (Einwirkung der Temperatur auf die Keimung und den Ertrag von Lein.) — Zemèdèlsky Pokrok, 12, 1945, 58-59 Tschechisch.

Autor untersuchte den Einfluss kunstlicher Erwärmung der Leinsamen auf ihre Keimfähigkeit und auf den Ertrag. Die Samen von 3 verschiedenen Leinsorten wurden während einer Stunde auf 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 und 110° C erwärmt und nachher bei 25° C gekeimt. Von den erwärmten Samen keimten am besten diejenigen, die einer Temperatur von 50° C ausgesetzt wurden und zwar bei einer Sorte 98 % (Kontrolle 97 %), bei der zweiten 97 % (Kontrolle 92 %), bei der dritten Sorte 74,3 % (Kontrolle 92 %). Höhere Temperaturen haben Erniedrigung der Keimfähigkeit hervorgerufen, aber auch die auf 100° C erwärmten Samen haben noch einen Teil ihrer Keimfähigkeit behalten, wobei mehr die Samen von Oellein als diejenigen von Faserlein gelitten haben. Von einer Sorte wurden die erwärmten Samen

(Erwärmungsdauer in diesem Falle 2 Stunden) in einem Feldversuche geprüft. Die auf 90—100° C erwärmten Samen sind bedeutend später aufgegangen, bei den auf 110° C erwärmten Samen um 14 Tage später gegenüber der Kontrolle. Diese Verspätung haben die Pflanzen nicht mehr nachgeholt. Die auf 50° C erwärmten Samen haben einen grösseren Ertrag an Stengeln, Fasern und Samen geliefert, doch die Ertragssteigerung gegenüber der Kontrolle war nicht gross. Autor weist auf die Möglichkeit einer gewissen Sterilisation der Samen durch die Erwärmung hin.

J. Nádvorník.

A. Ortman: Vliv lesni hrabanky na kliceni rostlin. (Einfluss von Waldstreu auf die Keimung der Pflanzensamen). — Zemědělsky Pokrok, 13, 1946, 141. Tschechisch.

Autor untersuchte den Einfluss von verschiedenen Arten von Waldstreu auf die Keimung und auf die ersten Wachstumsstadien verschiedener Kulturpflanzen. Die aus abgefallenen Nadeln und Blättern entstandene Waldstreu hat meistens einen ungünstigen Einfluss. In einzelnen Fällen wird die Keimfähigkeit bis um 50 % erniedrigt. Auch auf das Aufgehen und auf das weitere Wachstum der Pflanzen wirkt die Waldstreu ungünstig ein. Es zeigen sich aber Unterschiede je nach dem, von welchen Bäumen die betreffende Waldstreu stammt und um welche Kulturpflanze es sich handelt Die Keimung und das Wachstum der Getreidearten wird am stärksten durch die von Fichte, Lärche und Kiefer stammende Waldstreu gehemmt. Weniger schädlich wirkt Tannenstreu, besonders bei Gerste. Den Kleearten schadet am stärksten Kiefern- und Buchenstreu, weniger die Fichten- und Lärchenstreu. Die Tannenstreu hatte auch hier eine milde Wirkung. Dem Raps und dem Senf schadet besonders die Lärchenstreu, der Wicke die Tannenstreu, wogegen die Fichtenstreu auf die Wicke günstig einwirkte. Verschiedenes Verhalten wurde bei den Gräsern beobachtet. Auf *Lolium perenne* wirkte besonders ungünstig die Eichenstreu, dann die Kiefern- und Buchenstreu. Günstigere Einwirkung hatte die Lärchen- und Fichtenstreu. *Lolium westerwoldicum* vertrug die Kiefern- und Fichtenstreu überhaupt nicht, besser wurde von demselben die Buchen- und Eichenstreu vertragen. *Lolium italicum* wurde durch die Lärchenstreu stark beschädigt, am besten vertrug es die Buchenstreu. Durch die Kiefern-, Fichten- und Eichenstreu wird *Arrhenatherum elatius* unterdrückt, dagegen durch die Lärchenstreu wird sein Wachstum begünstigt. *Trisetum flavescens* wird durch die Tannenstreu nicht beschädigt. Die Rispengrasarten gedeihen in der Kiefern- und Lärchenstreu überhaupt nicht, zur Streu der übrigen Baumarten verhalten sich dieselben verschieden. *Poa nemoralis* keimte und gedieh gut in der Fichtenstreu, *Poa fertilis* gedieh besonders gut in der Tannenstreu und *Poa pratensis* in der Buchenstreu. Die Schwingelarten vertragen nicht die Buchenstreu, *Festuca rubra* vertrug ausserdem nicht gut die Kiefernstreu und *Festuca pratensis* die Fichtenstreu. Beide vertrugen die Lärchenstreu. *Phleum pratense* wurde durch die Streu aller Nadelhölzer und der Buche stark beschädigt, nur die Eichenstreu vertrug es besser. *Dactylis glomerata* keimte schlecht und unregelmässig in der Tannen- und Lärchenstreu, die Eichen-, Buchen- und Fichtenstreu schadeten weniger *Cynosurus cristatus* vertrug nicht die Kiefern- und Buchenstreu, verträgt aber die Tannen- und Eichenstreu. *Alopecurus pratensis* wuchs mangelhaft in der Buchenstreu, dagegen durch die Lärchen- und Kiefernstreu wurde er im Wachstum etwas begünstigt. Die ungünstige Einwirkung von Waldstreu wird hauptsächlich auf die Terpenverbindungen und die bei der Zersetzung von Waldstreu entstehenden Oxydationsstoffe zurückgeführt. Das Studium dieser Fragen wird fortgesetzt.

J. Nádvorník.

J. Nádvorník: Pouziti vitalniho barveni ke zkouseni semen ovocnych dřevin. (Verwendung der Vitalfärbung zur Prüfung von Obstbaumsämereien). — Vestnik Ceskoslovenské Akademie Zemědělské, 20, 1946, 160-164 Tschechisch mit russischer Zusammenfassung.

Die Keimfähigkeit der Obstbaumsämereien kann nicht durch das Einkeimen im Keimapparat bestimmt werden, so dass die Samenprüfungsanstalten bei der Prüfung dieser Sämereien nur an die sogenannte Schnittprobe angewiesen waren, die keine verlässlichen Ergebnisse lieferte Autor studierte deshalb seit dem Jahre 1940 die Möglichkeit der Verwendung der Vitalfärbung bei der Prüfung der Lebensfähigkeit von Obstbaumsämereien. Die ersten Versuche wurden mit dem selenigsaurem Natrium ($NaHSeO_3$) gemacht. Es zeigte sich bei den Vorprüfungen, dass frische und demnach zweifellos lebende Apfel- und Birnensamen sich in einer Lösung dieses Stoffes rot färben, wogegen die durch das längere Kochen im Wasser abgetöteten Samen ungefärbt bleiben. Folgende Methodik wurde dann ausgearbeitet: Die Samen (bei Steinfrüchten nach Entfernung der Steinschalen, wozu mit Vorteil ein Handschraubstock benützt wurde) werden 24 Stunden im destillierten Wasser bei Zimmertemperatur eingeweiht. Dann werden die Samen geschält und sodann in eine Lösung (1—2 %) des selenigsauren Natriums überführt, wo sie bei einer Temperatur von 30° C 48 Stunden verbleiben. Für lebensfähig werden ganz rot gefärbte Samen, oder Samen mit nur kleineren ungefärbten Partien gehalten. Im letzteren Falle dürfen aber die ungefärbten Stellen nicht an den wichtigen Organen des Keimlings (Radicula, Plumula) vorkommen. Oft bleibt eine ganz kleine Stelle an der Wurzelhaubenspitze ungefärbt, was jedoch als belanglos unberücksichtigt bleiben kann. Ganz ungefärbte Samen, Samen mit ungefärbten Partien am Würzelchen oder an der Plumula und Samen mit ungefärbten Flecken, die mehr als $^{1}/_{3}$ der Kotyledonen einnehmen, wurden für lebensunfähig gehalten. Beim Vergleich der mit dieser Methode erzielten Ergebnisse mit der wirklichen Keimung der stratifizierten und dann in Boden ausgesetzten Samen zeigte es sich, dass die Prüfungsergebnisse des Selenfärbeverfahrens bei einigen Proben von Steinfrüchten, die besonders bittere Samen besassen, gegenüber der wirklichen Keimung zu niedrig waren. Es wurde deshalb ein anderes Färbemittel: Tetrazol (2, 3, 5-Triphenyltetrazoliumchlorid) geprüft. Die Ergebnisse mit Tetrazol stimmten bei den geprüften Apfel- und Birnensamen und auch bei einem Teil der Steinobstkerne gut mit den Ergebnissen des Selenfärbeverfahrens und mit der wirklichen Keimung überein. Bei denjenigen Proben der Steinobstkerne, bei denen das Selenfärbeverfahren zu niedrige Ergebnisse lieferte, hat Tetrazol bessere, mit der wirklichen Keimung ziemlich übereinstimmende Ergebnisse geliefert. Vergleich der Ergebnisse für 15 Samenproben wird wie folgt angegeben:

Probe No.	Samenart	Lebensfähigkeit nach dem Färbeverfahren mit Selen %	mit Tetrazol %	Wirkliche Keimung %
1.	Prunus armeniaca	100	96	94
2	Prunus armeniaca	4	43	38
3.	Prunus myrobalana	20	46	43
4	Prunus avium silv.	15	14	6
5.	Prunus avium silv.	83	84	58
6.	Morus alba	0	0	0
7.	Pirus malus	13	18	6
8	Pirus malus	93	95	90
9.	Pirus malus	0	0	0
10.	Pirus malus	97	96	94
11.	Pirus malus	99	100	100
12.	Pirus communis	97	94	76
13.	Pirus communis	32	30	17
14.	Pirus communis	100	100	99
15.	Prunus mahaleb	34	56	52

Tetrazol, das auch den Vorteil hat, dass es ungiftig ist, hat bei allen geprüften Proben gute Ergebnisse gegeben, dagegen das selenigsaure Natrium nur bei einigen Samenarten. Das Färbeverfahren mit Tetrazol ist das gleiche wie dasjenige mit Natriumbiselenit, nur mit der Ausnahme, dass die Samen in der Lösung nur 20 Stunden und bei Zimmertemperatur belassen werden.

Autorreferat.

Inger Juel: Studies on a Growth-Retarding Substance in Tomato. (Studien über eine wachstumshemmende Substanz in Tomaten). — Dansk Botanisk Arkiv (Res Botanicae Danicae), *12*. S 4-16, 1946.

Die im pflanzenphysiologischen Laboratorium der Universität zu Kopenhagen ausgeführten Untersuchungen zeigen, dass sich in Tomatenfruchten eine wachstumshemmende Substanz findet, die im Stande ist, beim Koleoptil des Hafers die wachstumsfördernde Wirkung von Auxin von Mais aufzuheben, ohne dass von einer direkten Zerstörung des Auxins die Rede ist.

Weiter wird gezeigt, dass sich im Tomatenextrakt eine spezifische Substanz findet, die auf die Keimung der Tomatensamen eine hemmende Wirkung ausübt Diese Wirkung lässt sich nicht, wie von *Tetjurew* behauptet (»Ueber das sogenannte »Blastokolin««, *Planta* 32, S 211-226, 1941), auf eine höhere Wasserstoff-Jonenkonzentration zurückführen

Schliesslich ergaben die Untersuchungen, dass Tomatenextrakt, im Gegensatz zum Auxin, eine hemmende Wirkung auf das Wachstum von sowohl Koleoptilen als auch Wurzeln hat, während das Auxin nur auf das Wachstum der Wurzel hemmend einwirkt, auf das des Koleoptils aber fördernd Die im Tomatenextrakt gefundene spezifische Substanz kann somit kein Antagonist des Auxins sein.

Arne Kjær.

Uebersetzt von
K. Sjelby.

A Tavcar: The number and size of stomato as a means for the differentiation between rape *(Brassica Napus var oleifera)* and rapeseed *(Brassica rapa var oleifera)* on seed plants. (Anzahl und Grösse der Spaltöffnungen alt Mittel zur Unterscheidung von Raps (Brassica Napus var. oleifera) und Rübsen (Brassica rapa var. oleifera) an den Samenpflanzen). Croatic-Servian with an English summary — Revisio scientifica agriculturae, Dpt. of Plant Breeding, University of Zagreb. No. 13. Zagreb, 1943

Der Autor zeigt uns in seiner Arbeit eine sichere Methode zur Unterscheidung zwischen Brassica Napus var. oleifera und Brassica rapa var. oleifera.

Nach den Untersuchungen des Autors besteht pro mm^2 ein genetisch bedingter und variations-statistisch gerechtfertigter Unterschied der Anzahl von Spaltöffnungen der 5 Tage alten Kotyledonen und der 8 Tage alten Primordialblätter der jungen Pflanzen von beiden Arten.

Brassica rapa var. oleifera hat eine grössere Anzahl von Spaltöffnungen.

Dr. *Josip Kovacevic* (Zagreb).

Uebersetzt von
K. Sjelby.

D. Crnjakovic: Beitrag zur Untersuchung der qualitativen Eigenschaften unserer Bohne (Phaseolus vulgaris L.). (Contribution on the qualitative properties of the bean — *Phaseolus vulgaris L.).* Kroatisch-Serbisch mit deutscher Zusammenfassung. — Revisio scientifica agriculturae. Institutum horticulturae facultatis agronomi-forestaticae universitatis Zagrebiensis. No. 2. Zagreb, 1944.

The Author examined the characteristics of some varieties of bean from North Yugo-Slavia with special reference to the seed coat percentage, thickness of seed coat and cooking qualities.

The seed coat percentage is small (6.62) in the case of the variety »Tresnjevac«. The average seed coat percentage of all the varieties examined is 7.10, with a maximum of 8.57.

Beans of the variety »Tresnjevac« have thin seed coats (0.061 mm). The average thickness of the varieties examined is 0.065 mm.

The cooking quality is reasonably good.

On the basis of the afore-mentioned examinations the Author recommends breeding from indigenous varieties, a work which will be neither difficult nor take long time since the stocks examined are of good quality. The material includes indigenous and imported local varieties and populations.

Dr *Josip Kovacevic* (Zagreb).

Translated by
K. Sjelby.

H. Kaserer: Der Einfluss des Fruchtbereiches auf die Entwicklung der Keim-Pflanzen. Zugleich ein Beitrag zur Frage der Synaptospermie. (Influence of the pericarp on the development of the seedling with a contribution on the question of synaptospermy). — Biologia generalis, Vol. XVIII, pp. 243-253, 2 text illustrations.

Examinations made by *Garmus* show that secretions of plant roots, which may vary according to species, are able to affect the reaction of the soil in the vicinity of the roots themselves by changing very acid soils towards alkalinity and alkaline soils towards acidity with the result that germination in the soil proceeds according to the principles of action and reaction, where on the one hand the seed influences the soil through the seedling and on the other hand the soil influences the seedling.

According to the author's experiments with cereal seed still enclosed between their paleæ the fruit is often equally responsible for overcoming unfavourable soil conditions through the action of the developing seedling. In the case of other grasses such as *Elymus arenarius, Ammophila arenaria* and *Agropyrum junceum*, the paleæ may also promote germination under unfavourable soil conditions. With mangold balls, the acid potassium oxalate contained in the perianth is responsible for an acidification, or reduction, of strongly alkaline soils. The natural collection of several seeds in one fruit (synaptospermy) facilitates the young plant in respect of germination and brairding, and several seedlings close together, as in the case of mangolds, are more likely to produce, even in particularly alkaline soil, a suitable root-tube by combined efforts, and it is also easier for them to break through the covering crust of soil by virtue of the »mutual help« which they give one another. The synaptospermy may be found either single, or combined, with plant species which germinate under unfavourable conditions of soil reaction, whether in alkaline or dry regions. In the Appendix, additional families in which synaptosperm species occur, are mentioned, viz. of *Chenopodiaceae: Chenopodium, Kochia, Spinacia Atriplex, Salsola*, etc.; of *Caryophyllaceae: Hernaria* and *Scleranthus;* of *Cruciferae: Raphanus, Rapistrum, Bunias, Myagrum, Isatis, Euclidium:* of *Leguminosae: Medicago, Trifolium fragiferum, Coronilla, Astragalus, Hedysarum, Ornithopus* and *Onobrychis:* of *Compositae· Xanthium strumarium.*

E. Rogenhofer (Vienna).

Translated by
K Sjelby.

H. Kaserer & A. Frisch· Ueber den Einfluss der Spelzen auf die Keimung bei bespelztem Getreide. (On the influence of the paleæ on the germination of cereals still enclosed between their paleæ). — Anzeiger d. Akademie d. Wissenschaften Wien, mathem.-naturw. Klasse, No. 9, Vienna 1940.

The object of the examinations was to establish whether the paleæ of Wheat grains *(Triticum Spelta)* contain substances which promote germination and growth, more particularly because it has long been known in practice that Wheat grains enclosed between their paleæ are more vigorous under cultivation and germination than naked caryopses. The examinations which are performed in several series included for comparison grains enclosed between their paleæ as well as naked caryopses and as a criterion the root lengths of the germinated seeds were measured after 2—5 days. The enclosed grains were found to develop longer rootlets than the naked caryopses, and to establish whether the favourable effect was brought about by stimulating substances both the inner an the outer paleæ were finely ground and mixed with the quartz sand used in the germination test. In addition to *Spelt Wheat* the examinations included *Tschermak's Winter Oats* and *Tschermak's Spring Wheat (Znaimer × Tucson).* Both the inner and the outer paleæ of Wheat and Oats were proved to contain substances which promote growth of the seedlings. The later development of the plant, however, is not influenced by this initial favourable effect during its early growth.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Jar. Podesva: Neue Erfahrungen auf dem Gebiete der Saatguthormonisierung. (New developments with regard to seed hormonisation). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 92nd annual series, Vienna 1942, pp. 97-98.

So far the simplest method of hormonising seeds has been to soak them in a suitable hormone solution which in most cases brings about an increase of the germinating capacity. For several years the author has made experiments with very old or poorly germinating seed and at the same time has conducted control examinations with normal seeds. In particular, vegetable seeds such as *Daucus carota*, *Lactuca sativa*, *Brassica*, *Cucumis sativus*, *Raphanus sativus*, *Solanum Lycopersicum*, as well as Wheat, Barley and Potatoes were used, including both early and late varieties. The hormonisation was made by soaking the seeds in hormone solutions, by superficial moistening, or by dusting with hormone powder mixed with a dry disinfectant, e g. Germisan, talcum or charcoal powder. The hormones examined in the experiments were: *Hetero-auxine*, *Alpha-Naphtyle-acetic acid*, *yeast extract Torulan*, *Vitamin C*, *Vitamin B 1*, *Thiourea* and combinations of these, in solutions of different concentrations. By using too strongly concentrated solutions damage occurred in most cases. Even in the case of identical species the effect varied, depending on whether an early or a late variety was used. Further, the effect was conditional upon the strength of concentration of the hormone solution, the influence of the locality where the plant had grown and the weather.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

H. Hänsel: Wie kann man Saatgut von Sommer- und Wintergetreide unterscheiden? (How can seed grain of summer and winter cereals be distinguished?) — Die Landwirtschaft, Vienna 1947, pp. 47-48, 2 text illustrations.

The distinction between spring and winter cereals presents great difficulties, especially in the case of Wheat and Rye, since no morphological differences are perceptible on the seeds. However, because of the fact that winter cereals need the winter-cold in order to shoot in the spring, while spring cereals do not, the author has discovered a quick-method of distinction. It is only necessary to sow the spring or the winter cereals in spring or, in winter, to grow them in a greenhouse under artificially prolonged daylight and notice whether they shoot or not. The productiveness of the plants may be determined by means of the shape of the cone of vegetation. Winter varieties develop a »blunt«, not differentiated cone of vegetation, while plants of spring cereals of identical age have a lengthened and distinctly differentiated cone of vegetation. These differences may be seen in 10 day old plants.

By examining under a microscope a transvers section through the young stem above the tillering node the cone of vegetation may be identified as blunt or lengthened

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Viktor Hafner: Weizenschau 1940 in Wien. (Wheat exhibition in Vienna in 1940). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 90th annual series, Vienna 1940, pp 265—266.

Formerly the valuation of Wheat samples was based upon the hectolitre-weight, the 1000-grain-weight, the grading, the kernel texture (or starchiness) and the quantity of gluten (farinogram), but now only the hectelitre-weight and the result of the gluten-wheat examination are taken into consideration. For the latter a so-called »Gütezahl« (quality figure) was introduced which was calculated from the percentage of gluten, the figure obtained by soaking the gluten and the test figure. The minimum number of qualification marks required for certification as gluten Wheat was 4050. Wheat with more than 3 % impurities was excluded from the valuation. The methods and apparatus by which the gluten content (moist gluten), the steeping figure and the test figure were determined are described in detail. Further, the numerous examinations revealed that the gluten quality is a varietal phenomenon. The best gluten Wheats of winter varieties were: ***Kadolzer*, *Austro-Bankuter*, *Dioszegher*, *Lang's Tassilo*, *Hohenhauer Kolben*** and ***Bart Wheat*** and of spring varieties: ***Probstdorfer Manitoba*** and ***Tschermak's Znaimer* × *Tucson*.**

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Hermann Germ: Kultur- and Unkrauthafer. »Wilde Hafer« im Saatgut von Saathafer. (Cultivated Oats and weed Oats. »Wild Oats« in seed Oats). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 92th annual series, Vienna 1942, pp. 308-309.

In the autumn of 1942 numerous Oat samples were submitted to the »Landwirtschaftliches Untersuchungsamt« in Vienna for examination as to whether they might be admitted as commercial seed. In many cases the samples were mixtures of white and yellow Oats and they were furthermore contaminated by *Avena strigosa* Schreb. or Wild Oat *(Avena fatua* L.). Occasionally, types resembling Wild Oat, the so-called »fatuoids«, which are to be considered as hybrids between *Avena sativa* and *Avena fatua*, were found. The seed of *Avena strigosa* is more slender than that of seed Oats, but since the thickness of the grain varies between 1.6 mm and 2.2 mm, it is never completely removed by the 1.8 mm slit sieve. The division of the glume in two pointed ends is characteristic of *Avena strigosa*, whose paleæ are of a blackish to yellowish-white colour, while in the case of dark seeds the nerves have a distinctly yellow appearance. The twisted and bent awn on the back of the outer palea is generally broken off in seed-grain. In contradistinction to *Avena strigosa* the seed of *Avena fatua* is more plump, dark to light-brown and very hairy. At the base, a horseshoe-shaped terminal face is also characteristic of this species.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Max Prochaska: Der Mohn und seine Kultur. (The Poppy and its cultivation). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 90th annual series, Vienna 1940, pp. 43-44.

More than ten years ago the author began to cultivate Poppies *(Papaver somniferum)* in Austria and, provided suitable seed was sown and suitable measures of cultivation taken, he obtained an average increase in yield from 500 kg to 1000—1400 kg per hectare. The germinating capacity of the seed remains relatively steady for three years, but after this period a remarkable reduction sets in and in nine years the seed is completely dead. Good seed must not contain red, brown or shrivelled seeds, since these will produce only weak plants. The best local varieties in Austria are: ***Zwettler Graumohn*** (grey Poppy) and the ***blue Schliessmohn***. The sowing quantity is 4 kg each hectare. Too deep sowing results in a poor braird and consequently a much reduced crop. Detailed instructions for proper soil treatment, manuring, cultivation and distance between Poppy fields are formulated for the information of growers. The most serious enemy of the Poppy is the *Poppy Weevil* which, during the flowering season, lays its eggs in the green capsules. Unfortunately suitable control measures are not known yet.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

A. Klecka & E. Kunz: Ertragsfähigkeit und Eignung des einschnittigen Rotklees. (Yielding capacity and qualifications of Single-cut Red Clover). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 90th annual series, Vienna 1940, pp. 167-168.

In fact the German name »*Einschnittiger Klee*« (i. e. Clover cut only once) is not quite correct, since this variety is often cut twice, except in the mountains, where the period of vegetation is short, but where, in return, it is much more productive than the early or »double-cut« variety. The right name would therefore be »Spätklee« (i. e. Late Clover). Botanically this Red Clover variety belongs to *subvar. perenne* Sinclair. Closely related species are the *Scandinavian Clovers*, the *Swiss »Mattenklee«* and the *English Cowgrass*. The cultivation of the »Spätklee« is very common in *Bohemia* and *Moravia*. During several years comparative trials with »Spätklee« and normal »zweischnittige« (double-cut) varieties were carried out by the authors with the result that the yield of »Spätklee« was by no means inferior to that of the early (»zweischnittige«) varieties. Owing to its persistency it is recommended to use »Spätklee« in grass mixtures and owing to its later flowering-season, as compared with that of the ordinary Red Clover, the varietal purity of »Spätklee« remains more fixed. The first crop, which is of very good quality, can be used for seed production, since pollinating insects are present in sufficient numbers at this time of the year.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Fritz Drahorad: Die Sojazüchtung in der Ostmark. Vortrag gehalten auf der Sojatagung in Wien. (Breeding of Soybeans in Austria. Lecture given at the Soja-session in Vienna). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 89th annual series, Vienna 1939, pp. 305-306 and 311-312.

The author gives a review of the culture of Soybeans in Austria, which was commenced in 1873 when *Haberland* began his cultivation experiments which were interrupted by his death. In 1907 *Strakosch* again drew attention to the value of Soybeans as a cultivated crop and the war-years 1914—1918 brought about further practical cultivation experiments, which were made by *Kuraz* and *Himmelbauer*. The first systematic breeding experiments with a brown-seeded Soybean variety, selected according to seed colour and early maturity, were conducted by *Fruhwirt* and then continued until his death in 1930. The first cross-breedings of Soybeans were begun by *Tschermak v. Seysenegg* who published his results in 1924. Since 1925 the author, in co-operation with *Brillmayer* in *Platt* (Lower Austria), introduced systematic cultivation experiments with different local varieties from Manchuria and U. S. A. in order to separate by selection varieties suitable for our climate. The breeding objects varied, depending on whether the Soybean plants were to be used as green fodder or ensilage, for seed or fodder or in the industry for oil, flour and protein production. In view of the Austrian climate only varities with a maxium vegetation period of 130—145 days were taken into consideration. The most important Soybean varieties bred in Austria are:

(1) Platter early, black Soybean.
(2) » small, yellow Soybean.
(3) » yellow, Riesen (Giant) Soybean.
(4) » Silo Soybean.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Claus v. Kursell: Die Züchtung des Saflor. (Breeding of Safflower). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 90th annual series, Vienna 1940, pp. 26-27.

Safflower *(Carthamus tinctorius)*, an extremely old crop plant of the East, was cultivated in Germany and Austria, particularly for its oil, and its two cultivated forms, with and without thorny leaves, are known for a long time. The breeding object was to obtain a crop containing the highest possible quantity of fat and protein per unit area, leaving morphological differences of the plants out of consideration. Consequently, plants with a high yielding capacity were selected and of these a number of European provenances proved the most valuable, while the Eastern provenances (Indian, Afghan and Anatolian) completely failed. Comparative experiments between the thorny and the thornless forms showed that the former had a higher seed producing capacity. Early sowing too had a favourable influence on the yield owing to the fact that the plants were able to take advantage of the winter humidity. The seed yield varied between 950 and 4420 kg per hectare with an average of 2590 kg. The oil content of whole fruits varied between 25.4 % and 36.9 %, while that of hulled seeds varied from 49.5 % and 54 %.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

K. F. Schwaighofer & *H. Budde:* Die wichtigsten Pflanzen Grossdeutschlands. 34. Auflage der von A. Schwaighofer begründeten »Tabellen zur Bestimmung einheimischer Samenpflanzen und Gefässsporenpflanzen«. (The most important plants in Germany and Austria. 34th edition of the »Tables for determination of native seed plants and vascular cryptogams«). — 854 text illustrations, XIV and 266 pages. Vienna: Hölder-Pickler-Tempsky, and Leipzig: B. G. Teubner, 1942.

The first edition of *Schwaighofer's* Determination Tables for schoolteaching appeared in 1887. Due to its lucid descriptions and its simple key for identification the booklet soon rejoiced in a great popularity, which resulted in the appearance of a number of new improved editions with an increased number of pages (up to 266) and text illustrations. Naturally, only the most frequently occurring and well-known species occurring in Germany and Austria were included, i. e. 40 %—45 % of indigenous plants and some of the commonest ornamental garden plants. The identification key is clear and easy to understand for beginners and is made still more valuable by numerous drawings, which were made by the plant painter Hans Lang. The book is particularly well adapted for exercises in determining the commoner plants by secondary school pupils, but less so for excursions where, owing to the many missing species, it may result in wrong identifications. The missing species are generally Alpine or Pannonian species, e. g. *Pedicularis*, *Saxifraga*, *Phyteuma*, *Minuartia*, *Linum*, *Astragalus*, *Silene*, *Cerastium*, *Gentiana*, *Potentilla*, etc. It is appropriate that the plants protected by law are clearly identified and that the advantage and use, or injuriousness, of the individual species are recorded. The authors generally follow the Latin nomenclature of the List of Ferns and Flowering plants in Germany as composed by *Mansfeld*, which means that the errors contained therein reappear in the Tables. On the whole the German plant names are correct, but several mistakes occur, which ought to be corrected in the next edition.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

L. Lämmermayr: Die Verbreitung atlantischer Florenelemente in der Steiermark in ihrer Abhängigkeit von den ökologischen Faktoren. (The distribution of Atlantic flora elements in Styria according to their dependency on ecological factors). — Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Abt. I, Vol. 149, 1940, pp. 183-210.

On the basis of his own examinations of the occurrence of Atlantic flora elements in Styria, the author makes the following classification: (1) Euatlantic, (2) Subatlantic, (3) Mediterranean-Atlantic, (4) Atlantic-Subarctic and (5) Atlantic elements in a broader sense. 28 *Moss* species, 2 *Pteridophytes*, 1 *Conifer* and 26 *Angiosperms* whose occurrence and distribution are considered in relation to climatic. edaphic and historical factors, are mentioned. So for instance, one frequence of the Atlantic flora elements on the one hand occurs in northern and north-western and on the other hand in southern and south-eastern Styria. A detailed list of localities of the Atlantic species found in Styria and a list of literature are valuable supplements.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

E. Janchen & H. Neumayer: Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. (Contributions to the denomination, valuation and distribution of Ferns and flowering plants in Germany). — Oesterreichische botanische Zeitschrift, Vol. XCI, Vienna 1942, pp. 209-298.

The present work is a critical valuation of *Mansfeld's* book: *»Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des deutschen Reiches«* (Record of Ferns and flowering plants in Germany) with numerous proposals for improvements and additions. It is suggested to add species not included in *Mansfeld's* list as well as indications of localities where species peculiar to Austria are found, while many modifications of *Mansfeld's* nomenclature are also suggested. In some cases the German names of genus applied by *Mansfeld* are subject to criticism. From a taxonomic point of view *Mansfeld's* conception of species is often much too comprehensive and the authors therefore suggest the elevation of varieties or sub-species to a higher grade. In the case of some large families *(Caryophyllaceae, Rosaceae, Leguminosae, Umbelliferae* and *Compositae)* reference is made to earlier proposals for a more natural systematic order which, probably due to their unostentatious appearance, has been neglected by *Mansfeld.* His incomplete indications of distribution mainly apply to the Austrian districts which have not been taken into sufficient consideration, in particular, the Pannonian flora region. The modifications and additions suggested by the authors include about 560 species, viz. 8 *Pteridophytes*, 7 *Conifers*, 93 *Monocotyledons* and 452 *Dicotyledons*.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

A. Ginzberger in co-operation with *J. Stadlmann:* Pflanzengeographisches Hilfsbuch. Zugleich ein botanischer Führer durch die Landschaft. (Botanical-geographical manual. Simultaneously a botanical guide through the landscape). VII and 272 pages with 77 text illustrations, Vienna 1939, Julius Springer.

The book is of great interest both to the geographer and the botanist in as much as it informs the reader of the conceptions necessary for the observation and description of a landscape. The first part of the book explains the fundamental ideas of botanical geography, i. e. its object and the individual decisive factors, viz. climatic, edaphic, organic and historical factors The second part contains the most important facts about organography, histology and physiology so far as it has particular relation to the botanical geography. The third and most comprehensive part of the book is a detailed description of each individual form of vegetation and here the authors to some extent stick to earlier classifications, the meaning of which, however, are somewhat altered and considerably enlarged. Simultaneously, *Ginzberger's* experience and observations from his many voyages are utilized and many statements of lasting interest to the discussion of the individual forms of vegetation are made. Generally, the names of plant species appear in German, which may perhaps cause some difficulties to the botanist, but the book concludes with a systematic survey of all the plants mentioned with their Latin names.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

H. Wagner: Die Trockengesellschaften am Alpenostrand. Eine pflanzensoziologische Studie. (The flora of the dry districts on the eastern crests of the Alps. A plant sociological study). Denkschriften d. Akademie d. Wissenschaften Wien, mathem.-naturw. Klasse, Vol. 104, pp. 1-81, 4 text illustrations and 1 plate, Vienna 1941.

The district studied by the author lies within the province of the Pannonian flora and comprises the eastern crests of the Alps southwest of Vienna between *Perchtoldsdorf* and *Gainfarn*. The climate of this region is characterised by high summer and moderate winter temperatures as well as a low rainfall and a low atmospheric humidity. The rocky substratum of the dry-flora-districts mostly consists of dolomite or Jura limestone covered with a thin layer of mould. From a critical study of numerous vegetation records, which are compiled in Tables showing the various associations, the author concludes that there are three main types of associations in the case of the dry turfs examined, viz. (1) ***Fumaneto-Stipetum pulcherrimae***, the most frequent association with four facies (societies). (2) ***Medicageto-Festucetum vallesiacae*** with one sub-association each of ***Helianthemum canum***, ***Iris pumila*** and ***Agropyrum repens***; (3) the ***Polygaleto-Brachypodietum pinnati*** association, which has arisen secondarily from complete felling of the woods. Each of these three associations are discussed in detail in respect of organisation, ecology, distribution and variants according to the modern botanical-sociological methods by *J. Braun-Blanquet* and *R. Tüxen*.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Berthold Thomas: Getreideschäden durch Wanzen. (Cereal damages by bugs). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 89th annual series. Vienna 1939, pp. 58-59.

The last few year's examinations of the Austrian cereal crop harvest have shown that 85 % of the Wheat and 12 % of the Rye samples were injured by bugs and that the individual samples contained up to 10 % by number, and occasionally more, of bug-injured grains. A content of 2 % is already sufficient to exclude the sample from being approved as »Gluten Wheat«, the baking qualities of the flour being remarkably reduced. The damage takes place during the milk-ripening process, through bites by different bug species, generally ***Eurygaster maura***, ***Aelia acuminata*** and ***Aelia rostrata*** as well as species of the genus *Carpocoris* and *Mesocerus*. In the case of the ripe grain the damaged area is visible as a small, black point with ochreous to white-yellowish surroundings and in the case of glassy seeds, especially, it is sharply outlined. Through the bug injuries protein resolving enzymes penetrate into the grain and after grinding spread in the flour and cause deterioration in its quality. Further damages are: Reduction of the crop, the hectolitre-weight and the germinating capacity. As control measures against the bugs arsenic solutions and ***Pyrethrum*** powder have been tried but without radical results, but biological control measures through ichneumons or hornet-flies are more successful. Since late varieties are most frequently attacked by bugs the cultivation of early-ripening varieties is recommended. It is remarkable that the damage to the flour is reduced by long storage of the cereals and in certain circumstances disappears after one year.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Otto Engels: Neuere Erkenntnisse über die wichtigsten Spurenelemente und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft. (Recent experiments on the most important trace elements and their importance to agriculture). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 89th annual series, Vienna 1939, pp. 81-83 and 91-92.

Among the trace elements of importance to plants the author discusses in detail ***boron***, ***copper***, ***manganese***, ***iodine*** and ***magnesium***. Like in publications by *Haselhoff*, *Scharrer*, *Schopp* and *Brandenburg* attention is particularly called to the importance of boron in the control of heart-rot and dry-rot of beets. In the case of Red Clover and Potatoes application of boron has proved very effective, particularly in the control of Potato scab. Copper has again proved an effective control measure against the so-called »Heidemoor disease«, which consists in destruction of the chlorophyll and leaf necroses with a simultaneous injury of the generative phase as compared with the vegetative. By adding copper sulphate to manures or spraying the diseased crops with $CuSO_4$ solutions the pathological symptoms are eliminated. Manganese proved extremely useful in combating grey spot disease of Oats, since the disease arises through lack of manganese and appears as a disturbance of the metabolism. Finally, magnesium is an important constituent for the plant for regeneration of the chlorophyll and above all has a colloid-chemical effect. Chloroses, leaf-spot and mosaic-disease, in particular, are accounted for by lack of magnesium.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

Emil Jakes: Die praktische Anwendung der Wuchsstoffe in Landwirtschaft und Gärtnerei. (The practical use of growth substances in agriculture and horticulture). — Wiener Landwirtschaftl. Zeitung, 89th annuel series, Vienna 1939, pp. 170-171 and 178-179, 6 text illustrations.

There is no doubt that growth substances (phytohormones, plant hormones and auxins) play a prominent part in plant cultivation researches and are of special importance in practice, since they have been made available in commerce. The best known are Hetero-auxine *(Beta-Indole-acetic acid), Indole-butyric acid, Indole-Propion-acetic acid, Naphtalene-acetic acid* and *Phenyl-acetic acid.* The growth substances are of great value to plant propagation by means of cuttings which, when treated in this way, develop adventitious roots quickly, even with such plants as fruit-trees and conifers where propagation by cuttings has been difficult or impossible. In the case of grafting on wild stocks treatment of the cutting with growth substances has proved extremely successful, since the growth is considerably accelerated and a higher percentage of successful unions are obtained. Furthermore, the growth substances facilitated formation of callus on wounded spots of trees which is of particular importance in fruit-culture and gardening. With certain plants (Tomatoes, Pumpkins, Eggplants, Pepper, Tobacco) even artificial parthenocarpy was obtained by smearing the wound of the cut style with hormone paste. In practice, soaking the seed in hormone solutions may also be successful for the further development of the plants. Particularly good results were obtained for Beets and Potatoes after treatment with growth substances as it was found that the yield of Sugar Beets, pre-soaked in a Hetero-auxine solution, increased by 157 % and the sugar content by 123 % whereas Potatoes showed an increase in yield of 100 %. By treating old or low germinating samples of seed of *Brassica, Soybeans, Helianthus* and *Trifolium* with growth substance solutions favourable results were obtained as the germination percentages were found to be higher than those arrived at by the ordinary method.

E. Rogenhofer.

Translated by

K. Sjelby.

M. Marani & G. Goia: Ricerche su alcune provenienze di frumento »Damiano Chiesa«. (Recherches sur quelques provenances de froment »Damiano Chiesa«). — L'Italia agricola, 78, 11, 1941.

Par cette recherche on a voulu contrôler l'opinion de certains auteurs, selon lesquels la provenance des semences, de même que la pureté des races, aurait une grande importance, et surtout les provenances méridionales qui éleveraient les aptitudes productives. De la même race »*Damiano Chiesa*« on compara des échantillons de différentes provenances: du sud, du centre et du nord de l'Italie; on fit des essais de germination et des essais de culture sur parcelles. Il en résulta que les semences de provenance méridionale, qui sont beaucoup plus petites, montrent une énergie germinative plus élevée que celles

de provenance septentrionale; mais cette supériorité n'a pas été suffisante pour déterminer une plus grande productivité dans les cultures qui en proviennent. De même on n'a remarqué aucune différence entre les diverses provenances à l'égard de la résistance aux intemperies saisonnières et à la destruction de petites plantes déterminée par les basses températures de l'hiver.

A. Crocioni (Bologna).

M. Marani, G. Goia & L. Rossi: Ricerche su alcune provenienze di frumento e sul valore dei semi di vario peso. (Recherches sur certaines provenances de froment et sur la valeur des semences de différents poids). — L'Italia agricola, 80, 1, 1943.

En ce qui concerne les races de froment *Damiano Chiesa* et *Mentana* on a comparé quelques échantillons de semences de différentes provenances, du nord et du sud d'Italie. En se bornant à la race *Mentana*, on a séparé et confronté, pour chaque provenance, les grains gros, les moyens et les petits; on a fait de soigneux essais de germination, prenant note tous les jours du nombre et du développement des radicules et des plumules et, en certains cas aussi, de la perte de poids de la substance sèche des semences mises à germer. On a fait aussi des essais comparatifs au champ, avec des observations sur le développement de plantes et sur le poids des épis. Les grains provenant du sud germent plus rapidement que ceux du nord, mais après un séjour d'à peine 120 heures dans le germinateur, on n'a plus remarqué aucune différence dans le nombre et la longueur des radicules et la longueur des plumules. Les grains petits ont montré au commencement une énergie germinative plus élevée que celle des grains gros, mais seulement après 72 heures de séjour dans le germinateur, les organes des plantules qui provenaient des grains petits avaient des dimensions plus réduites. Quant au développement ultérieur des plantes, les grains gros et moyens se sont montrés equivalents, tandis que les grains petits ont démontré une valeur biologique inférieure, surtout à l'égard du nombre des épis au mètre carré, du poids moyen de chaque épi et de la hauteur des tiges.

Dans les essais de germination jusqu'à une durée de 120 heures, la perte pour cent de la substance sèche des grains germés a été plus élevée pour les blés du sud qui ont utilisé plus rapidement les réserves du petit grain.

A. Crocioni.

L. U. de Nardo: Peso specifico e peso ellettrolitico del grano. (Poids spécifique et poids à l'hectolitre du blé). — L'Italia agricola, 78, 6, 1941.

On a étudié les rapports entre le poids à l'hectolitre et le poids spécifique et entre le poids spécifique et le rendement à la mouture.

Pour cela on a examiné quarante échantillons de blé de différentes variétés; pour chaque échantillon on a déterminé le poids à l'hectolitre, le poids spécifique, le rendement en farine et les principaux éléments de la farine, c'est à dire l'humidité, le gluten, la cellulose, et les cendres. Aucune relation constanto ne s'est montrée entre le poids à l'hectolitre et le poids spécifique; seulement dans les échantillons qui ont un poids à l'hectolitre élevé, on a remarqué une certaine correspondance entre le poids à l'hectolitre et le rendement en farine, mais dans la plupart des cas cette correspondance ne s'est pas vérifiée. Par conséquent le poids à l'hectolitre est considéré, par l'auteur, irrationnel comme fondement pour la valeur marchand du blé.

Il existe, au contraire, un rapport assez précis et constant entre le poids spécifique et le rendement en farine, et ce rapport est représenté, dans les échantillons examinés, par le facteur 60; en mulpliant le poids spécifique par 60, on calcule avec beaucoup d'approximation le rendement en farine d'un quintal de blé. Le poids spécifique n'a pas été influencé sensiblement par la teneur en gluten, mais il a été diminué par la teneur en cellulose et élevé par le contenu en amidon; il varie inversement de la teneur en humidité. Mais quand le dessèchement est excessif, et que l'humidité descend au dessous de 10 °/₀, le poids spécifique, au lieu d'augmenter, tend à diminuer.

A. Crocioni.

T. V. Zapparoli: La grossezza e la posizione diverse sulla pannocchia dei semi di mais in rapporto al loro valore agrario. (Grosseur et différentes positions sur l'épi des grains de maïs en rapport avec leur valeur agricole). — L'Italia agricola, 79, 1, 1942.

Dans des observations répétées pendant cinq ans on a confronté et examiné les grains gros, moyens et petits et, en outre, les grains de la partie inférieure, moyenne et supérieure de l'épi de maïs. Dans les cultures provenant de ceux grains on a déterminé la hauteur moyenne des plantes, la hauteur moyenne de l'insertion du premier épi et le poids moyen des épis pour chaque plante.

On n'a remarqué aucune différence dans la valeur agricole des différents types de grains examinés, et par conséquent, il ne semble pas nécessaire à l'égard de la préparation des stocks de semence de maïs, de faire un choix des grains selon leur grosseur et d'écarter ceux qui sont situés au sommet ou à la base de l'épi.

A. Crocioni.

A. Panella: Umidità di costituzione e umidità di imbibizione nei loro rapporti con il peso a ettolitro del grano. (Humidité de constitution et humidité d'imbibition dans leurs rapports avec le poids à l'hectolitre du blé). — L'Italia agricola, 77, 12, 1940.

Dans une précédente recherche on avait pris en considération seulement l'humidité d'imbibition, c'est à dire celle qui est absorbée du milieu extérieur; ici on considère l'humidité de constitution, qui est celle contenue dans les grains dans la période de leur formation, et qui est en partie éliminée pendant la maturation. Les données obtenues dans cette recherche sont comparées avec celles de la recherche précédente. Les remarques ont été répétées sur cinq variétés; après la récolte les déterminations du poids à l'hectolitre et de l'humidité furent répétées tous les deux jours jusqu'à ce que les grains eurent atteint un taux normal d'humidité.

Puisque le desséchement naturel des grains augmente en même temps que diminue leur contenu d'humidité de constitution, il s'en suit que le poids à l'hectolitre augmente progressivement. Mais si l'on compare les données de l'essai précédent, il en résulte que la diminution de poids à l'hectolitre, due à une plus haute teneur en eau de constitution, est notablement plus petite que la diminution du poids à l'hectolitre due à la présence d'eau d'imbibition. On avance l'hypothèse que cela est la conséquence de l'accroissement de volume et de la forme des grains déterminés par l'humidité d'imbibition.

Quand l'évaluation commerciale du blé se base sur le poids à l'hectolitre, l'agriculteur aurait un profit à vendre le blé avec une notable humidité de constitution, tandis que cela ne se vérifie pas pour l'humidité d'imbibition.

A. Crocioni.

A. Panella: Influenza dei corpi estranei e dell'umidità sul peso a ettolitro del grano con riferimento alla sua valutazione commerciale. (Influence des corps étrangers et de l'humidité sur le poids à l'hectolitre du blé en rapport à son évaluation commerciale). — Nuovi Annali dell'Agricoltura, XXI, 1941.

On a étudié l'influence que l'humidité et les impuretés exercent sur le poids à l'hectolitre et sur l'évaluation commerciale du blé. Sur trois types de blé caractérisés par un poids différent à l'hectolitre (élevé, moyen et bas) on a comparé des échantillons parfaitement purs et des échantillons avec des taux d'impuretés de 1, 2, 3 %. On a considéré soit séparément, soit en mélange les différentes impuretés, c'est à dire: grains de *Ranunculus arvensis*, fruits de *Medicago tuberculata* et de *Medicago denticulata*, grains d'*Avena fatua*, de *Vicia*, barbes d'épis de blé et, enfin, un mélange de toutes les précédentes impuretés. A l'exception de la *Vicia*, toutes les précédentes impuretés déterminent une diminution du poids à l'hectolitre, et cela en plus grande mesure pour les blés qui pèsent beaucoup que pour ceux qui ont un bas poids à l'hectolitre; cette diminution augmente avec l'augmentation du pour cent de l'impureté. La plus forte action déprimande est exercée par les graines de *Ranunculus*, et par les barbes des épis; la moindre par les grains d'*Avena*; les fruits de *Medicago*, et le mélange des différentes impuretés ont une action moyenne. Les grains de *Vicia*, au contraire, font augmenter le poids du blé à l'hectolitre en proportion de leur pourcent et en plus grande mesure dans les blés légers que dans les blés lourds.

On a étudié aussi l'effet des variations d'humidité causées dans les grains de blé par absorption de l'air ambiant après la maturation normale et la récolte. Sur quatre variétés différentes on a expérimenté avec des contenus d'humidité qui augmentent de 13 à 17 %. Il en est résulté qu'à mesure que l'humidité augmente, le poids à l'hectolitre baisse sensiblement et progressivement.

On a enfin remarqué que les opinions courantes à l'égard de l'évaluation commerciale du blé quant au contenu d'impuretés et d'humidité ne doivent pas être considérées exactes.

A. Crocioni.

G. Russo: Prove di disinfestazione dei semi di cotone con acido cloridrico gasoso secco. (Essais de désinfection des grains de coton moyennant acide chlorhydrique gazeux sec). — L'Italia agricola. 80, 5, 1943.

On a voulu étudié la possibilité de désinfection des grains de coton à l'égard des larves de *Platyedra gossypiella* avec l'acide chlorhydrique gazeux sec. On produisait cet acide en faisant réagir du chlorure de sodium ($NaCl$) et de l'acide sulfurique (H_2SO_4) commercial de densité 58°—59° Bé. Les grains furent mis dans une cabine de désinfection sur des treillis faits de grille métallique vernie; pour chaque mètre cube de la cabine on employa 3,500 kg de chlorure de sodium et 4 kg d'acide sulfurique; le traitement eut une durée de six heures.

Ce système de désinfection permet aussi de débarasser les grains de coton du duvet adhérant après le passage aux machines égreneuses; l'épilation a beaucoup d'importance parce que cela permet à la terre de bien adhérer au tégument des grains au profit de la germination, et parce que cela rend plus facile l'usage des semoirs.

Le traitement s'est montré très efficace pour l'épilation des grains et pour la destruction des larves de *Platyedra gossypiella*, mais il est très nuisible à la faculté germinative des grains qui a été notablement diminuée. Il ne convient donc pas pour le matériel destiné à la semence.

A. Crocioni.

A. Crocioni: Germinazione a basse temperatura dei semi di piante oleifere. (Germination à basse température des grains de plantes oléifères). — L'Italia agricola, 84, 1, 1947.

Sur des grains de seize espèces ou variétés de plantes oléifères on a fait des remarques sur le comportement de la germination aux basses températures. Dans deux essais parallèles les germoirs furent tenus dans le frigorifique pendant 50 jours, aux températures, respectivement, de 2—3° C et de 5—6° C et ensuite ils furent portés à la température ordinaire de 20° C pendant dix jours. Aux basses températures le sésame, l'arachide et le ricin n'ont pas germé du tout; les grains de deux premières espèces ont pourri, pendant que ceux du ricin sont restés en vie. Le soja n'a pas germé à la plus basse température tandis qu'à 5—6° il a germé dans la proportion du 56 % quoique avec une notable lenteur; les grains non germés ont pourri. La cameline, la moutarde blanche, le pavot, le madia et le tournesol ont germé complètement, soit à la température de 5—6°, soit à celle de 2—3°. Le colza et la navette ont germé seulement en partie aux susdites températures et ont complété leur processus germinatif seulement quand ils ont été successivement portés à la température ordinaire de 20°. *Lepidium sativum* a eu un comportement semblable, mais une partie des grains a perdu sa vitalité pendant son séjour dans le frigorifique. La germination du lin à plus basse température a été partielle, tandis qu'à 5—6° elle a été complète et rapide.

A. Crocioni.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1940—1946.

1940.

Andersen, K. Th. (2.242): Zwei Fälle von Kornkäferverschleppung und was man daraus lernen kann. Mitt. Ges. Vorratsschutz 16, p. 70-71.

Bayles, B. B. and *Suneson, C. A.* (2.411.5): Effect of awns on kernel weight, test weight, and yield of wheat. Journ. Am. Soc. Agron. 32-5, p. 382-388.

Beattie, J. H. and *Boswell, V. R.* (1.324.21): Longevity of onion seed in relation to storage conditions. U. S. Dept. Agr. Circ. 512. Ref. L'Italia agricola 79-5, p. 273, 1943.

Falz-Fein, F. von (2.124): Die sachgemässe Lagerung von Körnerfrüchten und Futtermitteln. Allg. Dtsch. Mühlenztg. 43-45, p. 289-291 u. 43-46, p. 295-296.

Göpp, K. (2.242): Ein Beitrag zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen. Woch.schr. Brauerei, No. 52. 4 p. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh u. Pfl.schutz 52-12, p. 558, 1942.

Heeger, E. F. (1.328.23): Die Keimungs- und Saatverhältnisse der Heil- und Gewürzpflanzenarten der Reichssortenliste 1938. Heil- und Gewürzpflanzen, Stuttgart.

Kim, E. (1.328.22): Eine Methode zur Keimung der Samen von Conringia, Physalis und Euphorbia lathyris. Soviet Pl. Ind. Rec. No. 2, p. 171. Russ.

Krectovic, V. L. und *Usakova, E. N.* (2.124): Ueber kritische Feuchtigkeit und Gaswechsel des Kornes bei Lagerung. Ber. Doklady Akad. Wiss. U. S. S. R., n. F. 29, p. 118-121.

Kretovich, V. L., Sokolova, A. I. and *Ushakova, E. N.* (2.124): Influence of relative air humidity and anaerobiosis on freshly harvested grain of wheat. C. R. (Doklady) Ac. Sci. U. S. S. R. 26-5, p. 487-490.

Leukel, R. W. and *Nelson, O. A.* (2.332.15): The use of chlorine gas as a seed disinfectant. Circ. U. S. Dep. Agr., No. 576. 16 p Revue Appl. Entom. 29, p. 477, 1941.

Munn, M. T. (3.123): The picric acid test for distinguishing strains of white clover. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America. 3 p.

Pallacci, G. e. Bergamaschi, M. (1.322.27): Azione delle vitamine sulla germinazione dei semi di Orchidee. Boll. Soc. Ital. Biol. Sperim. 15, p. 326-327.

Rohmeder, E. (1.326.3): Das »Selenverfahren« als Hilfsmittel der forstlichen Saatgutbeurteilung. Dtsch. Forstwirt, No. 5, 6.

Schmidt, E. A. (2.313): Berechnung von Gewichtsverlusten durch die Getreidetrocknung. Mühle 77-50, p. 713-715.

Sirrine, E. F. and *Anderson, A. W.* (3.111): Technique of purity analysis. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 6 p.

Sokolow, D. (3.15): Ergebnisse der phytopathologischen Samenuntersuchung an der Leningrader Waldsamenprüfungsstation. Lesnoje Chozjajstwo, H. 4, p. 34-37. Russ. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl.-krankh. u. Pfl.schutz. 52, p. 412, 1942.

Toole, V. K. (1.328.12): Germination of seed of vine-mesquite Panicum obtusum and plains bristlegrass, Setaria Macostachya Journ. Am. Soc. Agron. 32, p. 503-512.

Voss, J. (2.219): Prüfung von Weizensorten auf Steinbrandresistenz, Auswuchsneigung und Befall durch die Weizenhalmfliege. Wiss. Jahresber. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. 1940. Mitt Biol. Reichsanst. H. 65, p. 30, 1941. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u Pfl.-schutz 52, p. 470-471, 1942.

Wright, W. H. (3.122.): The »seeds« of perennial rye grass and meadow fescue (Lolium perenne L. and Festuca elatior L.) Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 2 p., 5 figs.

Wright, W. H. (3.125): The seeds of Silene and Lychnis. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 6 p., 19 figs.

Wright, W. H. (3.125): The »seeds« of Sonchus (The sow thistles). Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 3 p. Illustr.

Wright, W. H. (3.122): The seeds of the genus Poa commonly found on the market Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America 2 p., 7 figs. Reprint from Scient. Agric. 15-12, p. 811-813.

1941.

Allen, G. S. (1.321.3): Light and temperature as factors in the germination of the seed of Douglas fir (Pseudotsuga taxifolia (Lamb.) Britt.). For. Chron. 17-3, p. 99-109.

Blanchard (2.124): Conservation des semences de Soja. C R. Ac. Agric. 8, p. 500-511. Ref. Rev. Bot. Appl. Agric. trop. 21, No. 239-240, p. 471.

Blattny, C. (2.214): Betrachtungen zum Studium und Kampf gegen Schneeschimmel-Fusariose bei Roggen. Mitt. tschech. Akad. Landw. 17-6/7, p. 437-442. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-5/6, p. 76, 1942.

Boret, V. (2.52): La production des graines de semences sélectionnées. C. R. Ac. Sci. Paris 27, No. 17.

Barton, L. V. (1.321.93): Relation of certain air temperatures and

humidities to viabilities of seeds. Contr. Boyce Thomps. Inst. Pl. Res. 12-2, p. 85-102, 5 figs.

Becker, A. C. and *Earle, F. R.* (2.416): A study of the moisture in soybeans. Industr. Engin. Chem. 13, p. 40-43. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 85-5, p. 479-480, 1943.

Borriss, H. (1.324.5): Ueber die inneren Vorgänge bei der Samenkeimung und ihre Beeinflussung durch Aussenfaktoren. (Untersuchungen an Caryophyllaceensamen). Jahrb. Wiss. Bot. 89-2, p. 254-339, 32 Abb.

Brückner, G. (2.313): Veränderungen äusserer Korneigenschaften durch Trocknung. Ztschr. Getreidewes. 28, p. 163-168. Ref. (kurz) Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-2, p. 170-171, 1942.

Bunzell, H. H. (1.456): On vitamins in wheat germ. Science I, p. 238-239. Ref. (kurz) Ztschr Lebensmitt.unters. u -forsch. 86-1/2, p. 159-160, 1943.

Claus, A. (2.242): Ueber weitere Prüfungen des Präparates Naaki als Kornkäferbekämpfungsmittel im Jahre 1938. Ztschr. Angew. Entom. 26, p. 165-170.

Dixon, H. B. and *Suider, S. R.* (3.2): The reliability of an automatic kernel counter for 1000-kernel-weight determinations. Cereal Chem 18, p. 209-220.

Eggebrecht, H. (3.17): Die Untersuchung von Saatgut. Neumann, Neudamm u. Berlin XII + 108 p. (im Handbuch landw. Vers. u. -Unters. Methodik (Methodenbuch) 5, bearb. von R. Herrmann). Ref. Forsch.dienst 13-3, p. 39, 1942 Ref. Bot. Centr.bl. N. F. 35-6, p. 189. Ref. Züchter 14-6, p. 152, 1942. Ref. Prakt. Bl. f Pfl.bau u. Pfl.schutz 19, p. 41-42, 1941/42.

Eikema, J. S. (1.328.3): Kiem- en bewaarproeven van Hevea zaden. Bergcultures 15-31, p. 1049-1060. Illustr.

Flemion, F. and *Waterbury, E.* (1.7): Embryoless dill seeds. Contrib. Boyce Thomps. Inst. Pl. Res. 12-2, p. 157-161. Illustr.

Fonzo, M. A. Di. (1.322.22): La desinfestacion de la semilla de algodonero y otros factores relacionados con su poder germinativo. (Publ.) Junta Nac. Algodén. Min. Agr. Argentina 53, 15 p.

François, L. (4.16): Les semences des plantes commensales des légumineuses fourragères et des graminées des prairies. 1^e et 2^e parties. Ann. Phytogén. 7.

François, L. (3.134): Semences et premières phases du développement des plantes caractéristiques de la provenance des céréales. Ann. Phytogén. 7.

Gombert, J. (1.324.23): Keimungshemmende Stoffe in Gerste. Woch.-schr. Brauerei, No. 40, p. 211-213. Ref. (kurz) Ztschr. Unters. Lebensmitt. 83-6, p. 581, 1942.

Greis, H. (2.332.32): Warum soll Rübensamen gebeizt werden? Dtsch. Zuckerind., p. 681 u. 697. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 9-6, p. 424.

Hähne (2.23): Fettfleckenkrankheit der Bohne. Mitt. Biol. Reichsanst., H. 65, p. 64-65. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl schutz 52, p. 463, 1942.

Hähne (2.242): Untersuchungen über den Speisebohnenkäfer Bruchidius (Acanthoscelides) obtectus Say. (In: Riehm, E. Wiss. Jahresber. 1939 der biol. Reichsanstalt). Mitt. Biol. Reichsanst., H. 63, p. 75-76. Ref. Ztschr. Pfl krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 238-239, 1942.

Haut, I. C. (1.324.13): Physiological studies on after-ripening and germination of fruit-tree seeds. Maryland Sta. Bull. 420. Ref. Italia Agric. 80-1, p. 52, 1943.

Hofer, A. W. and *Hamilton, H. C.* (2.23): Bacterial contamination of seeds. Proc. Soil Sci. Soc. America 5, p. 264-265.

Hopkins, J. W. (2.123.2): Effect of phytohormone dust seed treatment on growth and yield of barley under greenhouse conditions. Canad. Journ. Res. C 19, p. 507-512.

Jamalainen, E. A. (2.219): Ueber die Steinbrandanfälligkeit verschiedener Weizensorten in Finnland. Valtion maatalousk julkaisuja Helsinki, H. 115, 27 p. Ref. (kurz) Forsch.dienst 14-3/4, p. 42, 1942. Ref Ztschr. Pfl.krankh. u Pfl.schutz 54-1/2, p. 46, 1944.

Jaretzky, R. und *Schenk, G.* (1.84): Versuche mit Acenaphten und Colchicin an Gramineen- und Leguminosenkeimlingen. Jahrb. Wiss. Bot. 89-1, p. 13-19, 3 Abb.

Klages, A. (2.332.5): Ueber moderne Saatbeizmittel. Ztschr. Angew. Chem. 54, p 379. Ref. Ztschr. Pfl.krankh u. Pfl.schutz 53, p. 150, 1943.

Koblet, R. (1.443.31): Ueber die Eiweissbildung im Getreide. Schweiz. landw.sch. Mhh. 19, p. 122. Ref. Züchter 13-12, p. 298-299.

Kretowitsch, W. L. und *Rautenstein, I. L.* (2.124): Die mikrobiologischen und biochemischen Prozesse bei der Selbsterhitzung frisch geernteten Weizenkorns. Mikrobiol. 9, p. 461-469. Russ. Ref (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 312, 1943.

Kunike, G. (2.242): Die Vorratsshädlinge in der Mullerei. Allg. dtsch. Mühlenztg. 44-11, p. 82-91. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 15-3, p. 46, 1943.

Lamprecht, H. (2.137): Aktuelle Aufgaben bei der Züchtung von Bohnen und Erbsen. W. Weibulls Ill. Årsbok, p. 33-38. Schwed. Ref. Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 25-2, p. 171, 1943.

Langenbuch (2.241): Ueber das Auftreten der 3 Erbsenwicklerarten Grapholitha nigricana Steph., Grapholitha nebritana Tr. und Grapholitha dorsama F. in Deutschland. Mitt. Biol. Reichsanst., H. 65, p. 65. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 554, 1942.

Langenbuch, R. (2.241): Zur Biologie des Erbsenwicklers Grapholitha nigricana Steph; zugleich ein Beitrag zur Bedeutung der beiden Wicklerarten Grapholitha nebritana Tr. und Grapholitha dorsana F. als Erbsenschädlinge in Deutschland. Arb. ü. physiol. u. angew.

Entom. 8-4, p. 219-244. 3 Abb. Ref. Nachr.bl. dtsch. Pfl.schutzdienst 22-2, p. 12, 1942.

Leggatt, C. W. (3.2): A new seed mixer and sampler. Scient. Agric. 21-5, p. 233-236.

Lewis, N. G. (1.324.13): Germination of freshly harvested cereals. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America. 8 p.

Mastenbroek, C. en *Oort, A. J. P.* (2.216): Het voorkomen van moederkoren (Claviceps) op granen en grassen en de specialisatie van de moederkorenschimmel. Tijdschr. Plantenziekten 47, p. 165-185. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 229, 1943.

Meyer, K. (3.164): Photometrische Alkaloidbestimmung zur Untersuchung von Zuchtmaterial der weissen und blauen Lupine. Landw.-sch. Jahrb. 91-3, p. 418-440, u. Diss. Berlin-Charlottenburg, 1941. Ref. Züchter 14-8, p. 200, 1942. Ref. Ann. Agron. N. S. 12, p. 512-513, 1942.

Meyer, K. (3.134): Ueber Begleitsamen einiger ausländischer Weizen- und Roggenherkünfte. Ztschr. Getreidewes. 28, p. 152-157.

Neumann, P. (1.325.12): Ueber den Fettstoffwechsel reifender und keimender Leguminosensamen. Bioch. Ztschr. 308, p. 141-174. 11 Abb. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 83-2, p. 184, 1942.

Ostwald, H. et *Åberg, E.* (2.413): Valeur commerciale et couleur des semences de trèfle. Rapp. prélim. Ann. Ecole sup. d'Agric. Suède, Vol. 9, p. 74-79.

Peneff, N. (1.324.32): Untersuchungen am Saatgut der Robinie (Robinia pseudacacia L.) vor allem über die Ueberwindung der Hartschaligkeit. München J. Gotteswinter, 84 p. 15 Abb. Ref. Forsch.dienst 12-6, p. 92. Ref. Tharandt. forstl. Jahrb. 92, p. 754. Ref. Allg. Forst- u. Jagdztg. 118-2, p. 55, 1942.

Pietsch, A. (3.32): Beitrag zur photographischen Darstellung, Farbbestimmung und Bedeutung der oelhaltigen Samen von in Deutschland wachsenden Pflanzen. Landw.sch. Jahrb. 91-3, p. 369-417. Illustr. Ref. (kurz) Züchter 14-9, p. 224, 1942. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 10-3, p. 313, 1942.

Pohjakallio, O. (2.136): Die Anbaumöglichkeiten der gelben Süsslupine in Finnland. Staatl. landw.sch. Vers.tätigkeit Helsinki H. 111, 13 p. Ref. Forsch.dienst 15-3, p. 40, 1943.

Pohjakallio, O. (2.532): Untersuchungen über Auftreten und Vererbung weisser Flecken an Erbsensamen. Eripain. Maatal. Aikakaus 13, p. 165-171. Ref. Züchter 14-3, p. 79, 1942. Ref. (kurz) Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 25-1, p. 73, 1943. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 296, 1943.

Popoff, I. (1.325.3): Der Zusammenhang zwischen Keimfähigkeit und der enzymatischen Wirkung bei der Keimung der Weizenkörner. Ann. Univ. Sofia V Fac. u. d. agron. et sylvicult. 18, p. 279-322. Ref. (kurz) Forsch.dienst 15-3, p. 39, 1943.

Popoff, A. (2.411.4): Die grössten Roggenkörner als Saatgut. Ann. Univ. Sof. V 18, p. 141-148. Ref. (sehr kurz) Forsch dienst 15-3, p. 39, 1943.

Porter, R. H. (1.327): Laboratory determination of seed viability. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 10 p.

Riehm, E. (2.211): Der Stinkbrand des Weizens und seine Bekämpfung. Flugbl. Biol. Reichsanst., No. 26, 8 Aufl., 6 p., 7 Abb.

Rohmeder, E. (3.463): Die Vermehrung der Pappeln durch Samen. Forstarch. Z. wiss. u. techn. Fortschr. i. d. Forstw.sch 17-5/6, p. 73-80. Ref. (kurz) Forsch.dienst 14-2, p. 27, 1942. Ref. (kurz) Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 25-1, p 73, 1943. Ref. (kurz) Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 24, p. 422, 1942.

Savulescu, T. (2.332.5): Préparations antiparasitaires agricoles dont l'emploi est autorisé dans le pays. Moniteur intern. Protect. Pl. Inst. Intern. Agr. Rome 15-3, p. 41 M — 49 M et No. 4, p. 68 M — 73 M. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 51-10/11, p. 528.

Schmidt, E. A. und Rössler, F. (2.313): Verhalten von Milben bei der Getreidetrocknung. Mühlenlab. 11-12, p. 113-116. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 15-3, p. 46, 1943. Ref. (kurz) Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-6, p. 543, 1942.

Schulze, K. (2.242): Massenauftreten der Kornmotte (Tinea granella L.) an Secale cornutum (Mutterkorn). Mitt. Ges. Vorratsschutz 17-5, p. 59-61. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-5/6, p. 91, 1942. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 560, 1943.

Schwarze, P. (2.136): Feldmethoden zur Auslese von gelben, blauen und weissen Süsslupinen. Züchter 13-9, p. 195-197. Illustr.

Sengbusch, R. von (2.421.4): Süsslupinen und Oellupinen. Die Entstehungsgeschichte einiger neuen Kulturpflanzen. Teil I. Züchterisch brauchbare Alkaloidbestimmungsmethoden. Die Züchtung von Süsslupinen und des nikotinfreien Tabaks. Teil II. Eine züchterisch brauchbare Schnellmethode zur Bestimmung des Oelgehaltes von Samen und ihre erstmalige Anwendung bei der Züchtung von Oellupinen. Teil III. Süsslupinen und Oellupinen. Die Entstehungsgeschichte einiger neuen Kulturpflanzen. Landw.sch. Jahrb. 91, p. 719-880. Illustr. Teil I, p. 723-762. Rés. en franç., anglais, italien et en espagnol, p. 758-761. Teil II, p. 763-792. Rés. en franç., anglais, italien et en espagnol, p. 791—792. Teil III, p. 793-874. Rés. en franç., anglais, italien et en espagnol, p. 869-874. Schrifttum, p. 875-880.

Shalygin, I. N. (2.32): Production of tetraploids in Lolium by treating germinating seeds with colchicine. C. R. Ac. Sci. U. R. S. S. n. s. 30, p. 525-527. Russ. Ref. Züchter 14-2, p. 53, 1942.

Simpson, D. M. (1.328.15): The germination of cottonseed. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 5 p.

Singh, B. N. (1.321.22): The relationship of catalase ratio to germination of x-rayed seed as an example of pretreatments. Journ. Am. Soc. Agron. 33, p. 1014-1016.

Stahel, G. (1.322.25): The effect of carbon bisulphide on the germination of paddy. Trop. Agric. Trinidad 18-10, p. 200-203.

Staner, P. (2.313): Nouveaux aspects du problème de séchage et de la désinfection des céréales. Bull. Agr. Congo belge 32, No. 2.

Tavcar, A. (2.414): Glasigkeit des Kornes und ihr Verhalten zu anderen Kornmerkmalen beim Weizen (Triticum vulgare L.). Poljodj. Znanstr. Smotra, Zagreb 4, p. 5. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-3/4, p. 44, 1942.

Thomas, B. (2.414): Glasigkeit und innere Kornausbildung. Mühlenlab. 11-5, p. 57-64 Ref. Forsch.dienst 15-5, p. 72, 1943.

Tomaszewski, W. (2.242): Neuere Versuche zur Kornkäferbekämpfung. Mitt. Biol. Reichsanst. 65, p. 17. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52-12, p. 552, 1942.

Toole, E. H. (1.324.12): Physiological problems involved in seed dormancy. Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 9 p.

Vohl, E. (2.123.2): Ertragssteigerung durch Saatgutbeizung. Gartenbauw.sch. 58-47, p. 4. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-1, p. 6, 1942.

Voss, J. (1.324.12): Prüfung der Auswuchsneigung und Keimruhe bei Gerstensorten. Mitt. Biol. Reichsanst. H. 65, p. 30-31. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 471, 1942.

Voss, J. (2.219): Prüfung von Hafersorten auf Flugbrandresistenz. Mitt. Biol. Reichsanst. H. 65, p. 31. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 471, 1942.

Weber, A. og *Stapel, Chr.* (2.332.31): Bekæmpelse af Haveplanternes Sygdomme. Kortfattede praktiske Anvisninger, 10 Auflage — Kopenhagen. 184 p. Alm. Dansk Gartnerforenings Verlag. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 474, 1942.

Winkelmann, A. (2.242): Erfahrungen bei der Kornkäferbekämpfung in den Jahren 1937-1940. Mitt. Biol. Reichsanst., H. 64, p. 74-80. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52-12, p. 562, 1942.

Wirth, Chr. (2.411.5): Beziehungen zwischen 1000-Korngewicht, Eiweiss- und Spelzengehalt der Gerste und ihre Abhängigkeit von den Jahreseinflüssen. Woch.schr. Brauerei 1941, p. 189-190.

Wolf, A. (2.314): Versuche über die Jarowisierung von Zuckerrübensamen. Centr.bl. Zuckerind. p. 832. Ref. (petit) Publ. Inst. belge Amélior. betterave 9-6, p. 423.

Wright, W. H. (3.122): Millets (Panicum, Setaria and Pennisetum). Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 5 p., 8 figs.

Wright, W. H. (compiled by) (3.122): The use of ultra-violet light in the identification of Lolium perenne L. and Lolium multiflorum Lam.

Contrib. Handb. Seed Test. prep. by the Assoc. of Off. Seed Anal. North America, 4 p.

Zacher, F. (2.242): Beobachtungen über Kornmotten. Ztschr. Angew. Entom. 28, p. 466-476. 8 Abb. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52-12, p. 560, 1942. Ref. Ztschr. ges. Getreidewes. 29-6, p. 93, 1942. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 244, 1943, u. sehr kurz Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 560, 1942.

Zacher, F. (2.242): Die Samenmotte Hofmannophila pseudospretella Stt., ein weitverbreiteter, aber wenig bekannter Schädling. Mitt. Ges. Vorratsschutz 17-2, p. 17-22. Ref. (kurz) Forsch.dienst 14-3/4, p. 58, 1942.

Zacher, F. (2.242): Die wirtschaftliche Bedeutung der Vorratsschädlinge in der heutigen Zeit. Der praktische Desinfektor 33, p. 52-55 Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u Pfl.schutz 51-10/11, p. 524.

Zacher, F. (2.242): Mitteilungen über einige neue oder wenig bekannte Vorratsschädlinge. Mitt. Ges. Vorratsschutz 17-4, p. 47-49. Ref. (kurz) Forsch.dienst 14-3/4, p. 58, 1942.

Zahnley, J. W. and *Fitch, J. B.* (1.321.93): Effect of ensiling on the viability of wheat seeds. Journ. Am. Soc. Agron. 33-9, p. 816-822. Illustr.

Zika, M. (2.314): Die Hormonisierung der Zuckerrübe. Ztschr. Zuckerind. Böhmen u. Mähren No. 45/46, p. 237. Journ. Fabr. sucre No. 22, p. 287; No. 23, p. 300; No. 1, 1942. Ref. Publ Inst. belge Amélior. betterave 9-6, p 420.

1942.

Akamine, E. K. (1.322.27). Methods of increasing the germination of koa haole seed. Hawaii Sta. Circ 21, 14 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 409, 1944

Bartholomew, R. P., *Carter, L. C.* and *Casey, J. E.* (1.321.41): Deterioration of bur clover seed under irrigated conditions. Journ. Am. Soc. Agron. 34-1, p. 104-106. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 55, 1943.

Becker-Dillinger, J. (2.137): Leitfaden für den Gemüsesamenbau. Wiesbaden, Rud. Bechtold u. Co. 64 p. 17 Abb. u. Leistungssteigerung im Gartenbau H. 12. Ref. (kurz) Forsch.dienst 14-5/6, p. 81. Ref. Prakt. Bl. f. Pfl.bau u. Pfl.schutz 20, p. 284, 1942/1943.

Bhagvat, K. and *Rao, K. K. P. Narasinga* (1.456): Vitamin C content of dry Bengal gram (Cicer arietinum). Indian Journ. Med. Res. 30-4, p. 505-511. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 570-571, 1944.

Bhagvat, K. and *Rao, K. K. P. Narasinga* (1.325.3): Vitamin C in germinating grains. Indian Journ. Med. Res. 30-4, p. 493-504. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 570, 1944.

Björling, K. (2.222): Untersuchungen über Kleekrebs. II Studien über die Entwicklungsgeschichte und die Variation von Sclerotinia trifoliorum. Stat. växtskyddsanst. Medd. 37, 154 p. 148 Abb. Schwed.

m. dtsch. Zusfassg. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53-1/3, p. 151-152, 1943. Ref. Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 25-2, p. 166, 1943. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 151, 1943.

Blanchard, M. et *Sonntag, G.* (2.413): Coloration des semences de haricots. C. R. Ac. Sci. Paris 28, No. 9.

Boeuf, F. (2.16): L'organisation de la production et du commerce des graines en Argentine. Ann. Inst. nat. agron. 33.

Bose, A. B. (1.328.5): Germination of ergot. Cur. Sci. 11-11, p. 439, 1 fig.

Brown, E. M. (2.15): Seeding permanent pastures. Missouri Sta. Circ. 244. 4 p.

Cotton, R. T., Wagner, G. B. and *Winburn, T. F.* (2.331.5): Insecticidal value of certain dusts for the protection of stored grain. Journ. Kansas Entom. Soc. 15, p 1-6. Ref. Rev. Appl. Entom 30, p. 489 Ref. Ann. Agron. 15-1, p. 140, 1945.

Croxall, H. E. and *Ogilvie, L.* (2.456): Experiments with protectant seed dressings, 1940-42. Univ. Bristol Agr. a. Hort. Res. Sta. Long Ashton, Ann. Rep., p. 65-76. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 489, 1944.

Decoux, L., Roland, G. et *Ernould, L.* (1.322.25): pH et germination de la betterave. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 10, No. 5, p. 535-540. Ref. (très court) Ann. Agron. n. s. 13, p. 200, 1943.

Decoux, L., Vandervaeren, J. et *Simon, M.* (2.114): A la recherche du minimum de graines par le semis discontenu et la graine monogerme. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 10-6, p. 705-715. Ref. (petit) Ann. Agron. n. s. 13, p. 350, 1943.

De France, J. A. and *Odland, T. E.* (2.123.4): Seed yields of velvet bent, Agrostis canina L., as influenced by the kind of fertilizer applied. Journ. Ann. Soc. Agron 34-3, p. 205-210. Ref. Exp. Sta Rec. 89-1, p. 64, 1943.

Dickey, R. D. (2.516): The importance of tung seed selection. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 41, p. 127-130. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-6, p. 767, 1943.

Dickson, A. D. and *Burkhart, B. A.* (5.121): Changes in the barley kernel during malting. Chemical comparisons of germ and distal portions. Cereal Chem. 19-2, p. 251-262. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-2, p. 151, 1943.

Diedering, P. (5.112): Untersuchungen an einem wanzengeschädigten Weizen als Beitrag zum Problem der Backfähigkeit von Weizenmehl. Ztschr. Getreidewes. 29, p. 98-103. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 85-3, p. 306, 1943.

Di Fonzo, M. A. (1.321.41): Moisture content of cottonseed in relation to germinability and the presence of Aspergillus Wentii. Argentina Min. Agr. Junta Nac. Algodón, Bol. Mens. No. 85-86, p. 156-168. 13 figs.

Dobert, H. (2.54): In welchem Umfange sollen wir Saatgutwechsel treiben? Mitt. Landw.sch. 57-10, p. 169-171.

Dostál, R. (1.84): Untersuchungen zur Analyse der Wirkung der Laboratoriumsluft und anderer Gase auf die Keimlinge von Pisum sativum unter Berücksichtigung der Wuchsstofftheorie. Jahrb. wiss. Bot. 90, p. 199-232, 26 figs.

Dufrenoy, J. (2.332.5): Moyens modernes de désinfection des semences et semis. Rev. Hort. n. s. 28, Nr. 9.

Eggers, E. R. (1.321.94): Effect of the removal of the seed coats on avocado seed germination. Calif. Avocado Soc. Yearbook, p. 41-43. Illustr.

Estler, W. (2.242): Die mit der Verwendung von Quarzmehl und Quarzmehlpräparaten bei der Kornkäferbekämpfung verbundenen Gesundheitsgefahren. Reichsgesundheitsblatt 17, p. 357-359. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 159-160, 1943.

Farrar, M. D. and *Reed, R. H.* (2.242): Insect survival in drying grain. Journ. Econ. Ent. 35-6, p. 923-928. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-6, p. 784, 1943.

Feldner, F. (2.452.4): Erfahrungen mit dem Anbau von zerkleinertem Zuckerrübensamen. Dtsch. landw.sch. Presse 69-3, p. 24. Dtsch. Zuckerind. H. 6, p 69. Ref Publ. Inst. belge Amélior. betterave 10-3, p. 295.

Flemion, F. (1.322.24): Effect of the addition of nitrogen upon germination of seeds of Symphoricarpos racemosus. Contr. Boyce Thomps. Inst. 12-7, p. 485-489. Ref (very short) Exp. Sta. Rec. 89-2, p. 191, 1943.

Franck, W. J. (2.44): Bescherming van kweekersrechten. Opbrengstvermeerdering door het gebruik van gekeurd zaaizaad. Landb.k.-tijdschr 54-661, p. 125-139.

Franck, W. J. (3.53) Zaadvorziening en zaadonderzoek Econ voorlichting 36-8, p. 225-226.

Fuchs, W. H. (2.136): Die Grundlagen der Züchtung auswuchsfester Getreidesorten. Forsch.dienst, Sonderh. 16, p 339. Ref. Züchter 15-7/9, p. 162-163, 1943.

Fuchs, W. H. (1.321.11): Keimungsstudien an Getreide. 1 Keimungstemperatur und Reifezustand. Ztschr. Pfl. Züchtg 24-2, p. 165-185. Ref. Züchter 14-10, p. 246. Ref. Ann. Agron. n. s. 12, p. 318.

Fuchs, W. H. (2.421.1): Untersuchungen über die Qualität der Gemüseerbsen. Züchter 14-4, p. 94-96.

Fuchs, W. H. und *Sengbusch, R. von* (2.312): Kleine Maschine zum Entpalen von grünen Erbsen für züchterische Zwecke. (Kleine Erbsenlöchtemaschine). Züchter 14-12, p. 285-289. Illustr.

Fuelleman, R. F. and *Burlison, W. L.* (1.328.12): Germination studies of bromegrass seed, Bromus inermis Leyss. Ill. State Ac. Sci. Trans. 35-2, p. 32-34.

Gastel, L. van en *Veldhuizen, H. van* (3.161): De bepaling van het vochtgehalte van brouwgerst. Tijdschr. Brouwerij en Mouterij, p. 97-107.

Ghimpu, V. (2.332.33): La désinfection thermique des semences de tabac. Bull. Inst. Expér. cult. et ferment. tabac 31, p. 138-147, en roumain avec rés. franç. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 333-334, 1943.

Glendening, G. E. (1.321.41): Germination and emergence of some native grasses in relation to litter cover and soil moisture. Journ. Am. Soc. Agron. 34-9, p. 797-804. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 52, 1943.

Gliemeroth, G. (1.321.3): Der Einfluss von Keimtemperatur und Tageslänge auf die Entwicklung des Inkarnatklees. Journ. f. Landwsch. 89-2, p. 123-150.

Göksin, A. (1.324.21): Altersermittlung beim Saatgut der Fichte und Kiefer. Forstwiss. Centr.bl. 64, p. 111-117.

Göpp, K. und *Radtke, O.* (1.328.11): Die Bestimmung der Keimfähigkeit bei Gerste. Ein Vorschlag zur schnellen Bestimmung. Woch.-schr. Brauerei, p. 161-162, 165-166 u. 171-172. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 85-4, p. 396, 1943.

Gorsler, A. (2.312): Kleintrocknungsanlage für Körnermais. Techn. i. d. Landw.sch. 23-2, p. 121. Ref. Ztschr. ges. Getreidewes. 29-8, p. 121. Ref. Forsch.dienst 14-1/2, p. 7.

Gorsler, A. (2.313): Kolben- oder Körnertrocknung bei Saatmais. Techn. i. d. Landw.sch. 23-8, p. 139. Ref. Ztschr. ges. Getreidewes. 29-11, p. 168.

Grandel, F. (5.21): Die trockene Entkeimung von Futtermais, ein Verfahren zur Verbesserung unserer Fettversorgung II Mitt. Fette und Seifen 49-1, p. 5-15. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-5/6, p. 93. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-2, p. 167.

Gray, S. G. (2.314): Increased earliness of flowering in lettuce through vernalization. Journ. Counc. Sci. a. Ind. Res. 15-3, p. 211-212.

Greis, H. (2.332.32): Soll Rübensamen gebeizt werden? Z. Wirtsch. gr Zuckerind. 92, H. Jan/Febr., p. 2-46, März/April, p. 85-113. Ref. Forsch.dienst 14-3/4, p. 41.

Greitemann, G. (3.185): Untersuchung von Oelsaaten, Oelkuchen und Schroten. Fette u. Seifen 49-6, p. 401-409. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-6, p. 533-534.

Grizzard, A. L. and *Matthews, E. M.* (2.134): The effect of boron on seed production of Alfalfa. Journ. Am. Soc. Agron. 34-4, p. 365-368. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-5, p. 620, 1943.

Grogan, R. (1.322.22): Injury to tomato seeds by excess volume of treating solution. Ga. Univ. Bull. 42-15, p. 42-45. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 69, 1944.

Haan, B. J. de (2.418): Ein Fall von Vergiftung mit Samen von Datura stramonium: Nederl. Tijdschr. Geneesk., p. 260 (Holl.).

Hähne, H. (2.23): Beiträge zur Frage der Bekämpfung der durch Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola Burkh. verursachten Fettfleckenkrankheit der Bohne. Angew. Bot. 24-1/2, p. 31-61. Ref. Gartenbauwiss. 17-2, p. 65.

Hanf, M. (2.242): 5 Jahre Grossbekämpfung des Kornkäfers in der Landesbauernschaft Hessen-Nassau (1937-1941). Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz 19, p. 53-75. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p 155, 1943.

Hanf, M. (2.242): 5 Jahre Grosskampf gegen den Kornkäfer. Kranke Pflanze 19-5/6, p. 52-56.

Hayhurst, H. (2.242): Insect pests in stored products. London: Chapman a. Hall, 2 ed. XII, 108 p.

Henry, G. F., Down, E. E. and *Baten, W. D.* (2.416): An adequate sample of corn plots with reference to moisture and shelling percentages Journ. Am. Soc. Agron. 34-9, p. 777-781. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 88-5, p. 621, 1943.

Hercigonja, M. (2.314): Jarowisationsversuche mit einigen einheimischen und ausländischen Winterweizensorten. Landwsch. Rundsch., Zagreb, No. 5. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 15-4, p. 54, 1943

Hoffmann, R. (1.328.3): Untersuchungen über die Keimung und das Jugendwachstum der Schwarz- und Walnuss. Forstwiss. Centr.bl. 64, p. 59-91. 16 Abb.

Honig, F. (2.14): Neue Wege zur vermehrten Futterpflanzen-Saatgutgewinnung. Die Biene als Helfer in der Erzeugungsschlacht. Dtsch. landwsch. Presse 69-35, p. 338.

Honing, J. A. (1.321.21): Types of Nicotiana tabacum, grown in the Netherlands East-Indies, in subsequent generations partly constant and partly variable as to need of light for germination. Genetica 23, p. 1. Ref. Züchter 15-3, p. 72, 1943.

Horn, C. L. and *Natal Colón, J. E.* (1.322.21): Acid scarification of the seed of two Cuban fiber plants. Journ. Am. Soc. Agron. 34-12, p. 1137-1138. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 60, 1943.

Houget, J. (1.325.14): Sur la formation des glucides au cours de la germination du ricin. C. R. Ac. Sci. Paris 215, No. 14-17.

Hubbeling, N. (2.222): De invloed van de uitwendige omstandigheden bij het optreden van boonenziekten. Tijdschr. Pl.ziekten 48, p. 225-234. Illustr. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 54-3/4, p. 106, 1944.

Justice, O. L. and *Whitehead, M. D.* (1.324.24): Viability of velvet bean, Stizolobium spp. seed as affected by date of harvest, weathering, storage and lodging. Journ. Am. Soc. Agron. 34-11, p. 1000-1009. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 64, 1943.

Karper, R. E. (2.44): Registration of improved sorghum varieties, III. Journ. Am. Soc. Agron. 34-3, p. 280.

Kaufmann, H. P. (3.185): Ergebnisse der Untersuchung deutscher Oelsaaten der Ernten 1940 und 1941. Raps, Rübsen und Mohn. Fette u. Seifen 49, p. 169-179.

Kaufmann, H. P. und *Keller, M. C.* (3.161): Beiträge zur Oelsaaten-Analyse. II Die Wasserbestimmung. Fette u. Seifen 49-2, p. 93-100 u. III Die gleichzeitige Bestimmung von Fett und Wasser. Fette

u. Seifen 49-4, p. 272-275. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-1, p. 67 u. 84-5, p. 459. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-5/6, p. 93.

Kelly, C. F., *Stahl, B. M.*, *Salmon, S. C.* and *Black, R. H.* (2.124): Wheat storage in experimental farm-type bins. U. S. Dep. Agr. Circ. No. 637, 247 p. 33 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 864.

Klapp, E. (3.32): Taschenbuch der Gräser. Ihre Erkennung und Bestimmung, Bewertung und Verwendung. 205 p., 3. u. 4. Neubearb. Aufl. Paul Parey, Berlin. Ref. (kurz) Forsch.dienst 15-1/2, p. 15, 1943.

Knapp, E. und *Kaplan, R.* (2.32): Beeinflussung der Mutationsauslösung und anderer Wirkungen der Röntgenstrahlen bei Antirrhinum majus durch Veränderung des Quellungszustandes der zu bestrahlenden Samen. Ztschr Vererb.lehre 80, p. 501-550. Ref. Gartenbauwiss. 18-1, p. 13-14, 1943.

Kneen, E., *Miller, B. S.* and *Sandstedt, R. M.* (1.325.3): The influence of temperature on the development of amylase in germinating wheat. Cereal Chem. 19-1, p. 11-27. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 23, 1943.

Knolle, W. (4.14): Einkeimiger Rübensamen — ein Züchter- aber auch ein Ingenieur-Problem. Techn. i. d. Landw.sch. H. 2. Ref. Forsch.-dienst 14-1, p. 8.

Koehler, B. (2.218): Natural mode of entrance of fungi into corn ears and some symptoms that indicate infection. Journ. Agr. Res. 64-8, p. 421-442. Illustr.

Kotthoff, P. (2.219): Die Resistenz von Roggensorten gegen Anguillulina (Ditylenchus dipsaci (Kühn)). Angew. Bot. 24, p. 79-99. Ref. (kurz) Züchter 14-10, p. 246. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 241, 1943.

Kuhnert (2.112): Kann der Winterweizen noch im November ausgesät werden? Dtsch. landwsch. Presse 69-42, p. 396. *Garcke, H.* Kann der Winterweizen noch im November ausgesät werden? Dtsch. landwsch. Presse 69-44, p. 416.

Kunike, G. (2.242): Schädlingsbekämpfung auf dem Kornspeicher. Mitt. Landwsch. 57-32, p. 567-568.

Kunike, G. (2 242): Zwei neue Vorratsschädlinge. Forsch.dienst 13-2/3, p. 177-181.

Lakon, G. (1.326.3): Topographischer Nachweis der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte durch Tetrazoliumsalze. Vorl. Mitt. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 60-6/7, p. 299-305. Ref. Züchter 15-4/6, p. 112, 1943.

Lakon, G. (1.326.3): Topographischer Nachweis der Keimfähigkeit von Mais durch Tetrazoliumsalze. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 60, p. 434-444. Ref. Ztschr. ges. Getreidewes. 30-2, p. 34, 1943. Ref. Gartenbauwiss. 18-1, p. 4, 1943.

Lang, J. (1.324.12): Keimruhe und Saatgut-Ueberlagerung als Problem des Getreidebaues in Höhenlagen. Dtsch. landwsch. Presse 69-34, p. 323-324. 1 Abb.

Lang, *J*. (2.14): Saatzucht, Sortenbereinigung und planvolle Anbauwahl. Dtsch. landwsch. Presse 69-7, p. 61-62 u. 69-8, p. 71-72.

Lathouvers, *V*. (2.131.1): Manuel de l'amélioration des plantes cultivées. II. L'amélioration du froment. Paris-Gembloux 1942. 580 p. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 212-213, 1943.

Leach, *W*. (1.324.4): Studies on the metabolism of cereal grains, I-III. I The output of carbon dioxide by wheat grains during absorption of water and germination. Canad. Journ. Res. C, 20-3, p. 160-168. Illustr. 1942. II The effect of age and kernel size on the course of respiration of wheat during early germination stages. Canad. Journ. Res. C, 21-10, p. 289-296. Illustr. 1943. III The influence of atmospheric humidity and mould infection on the carbon dioxide output of wheat Canad. Journ. Res. C, 22-4, p. 150-161. Illustr. 1944. Ref Exp Sta. Rec. 92-1, p. 29-30, 1945.

Leukel, *R*. *W*. (2.332.22): New fungicides and reduced fungicide dosages for the control of kernel smut of sorghum. Phytop. 32-12, p 1091-1093. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-4, p. 490, 1943.

Limbach, *R*. (2.136): Körnersenf, eine kriegswichtige Kultur Mitt. Landwsch. 57-19, p. 338.

Lute, *A*. *M*. (1.324.32): Laboratory germination of hard alfalfa seed as a result of clipping. Journ. Am Soc. Agron. 34-1, p. 90-99. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 614, 1944.

Machacek, *J*. *E*. and *Wallace*, *H*. *A*. *H*. (1 326.22): Non-sterile soil as a medium for tests of seed germination and seed-borne diseases in cereals. Canad. Journ. Res. C, 20-11, p. 539-557. Ref Exp. Sta. Rec. 88-6, p. 771, 1943.

Marchi, *V*. (2.314): Ricerche sulla jarovizzazione a caldo Ital. agric. 79-5, p. 264-266.

Massa. *V*. (1.325.3): Quelques observations sur l'acide ascorbique et les diastases oxydantes au cours de la germination des graines de pois. Bull. Sci. pharm. 49, No. 3/4.

Mead. *H*. *W*. (2.217): Environmental relationships in a seed-borne disease of barley caused by Helminthosporium sativum Pammel, King and Bakke. Canad. Journ. Res. C, 20-11, p 525-538. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-6, p. 771, 1943.

Mead, *H* *W*. (2.217): Host-parasite relationship in a seed-borne disease of barley caused by Helminthosporium sativum Pammel, King and Bakke. Canad. Journ. Res. C, 20-10, p. 501-523 6 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-4, p. 486, 1943.

Mead, *H*. *W*., *Russell*, *R*. *C*. and *Ledingham*, *R*. *J*. (3.15): The examination of cereal seeds for disease and studies on embryo exposure in wheat. Sci. Rev. Appl. Mycol. 22, p. 55-56. 1943. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-2, p. 225, 1943.

Meyer, *K*. (1.326.5): Triebkraftprüfung von Lein. Wie kann Platz und Ziegelgrus gespart werden? Angew. Bot. 24-6, p. 491-496.

Miller, J. H. (2.512): Relationships between corn ear selection, the germination tests, and the presence of internal diseases of the grains. Ga. Univ. Bull. 832, p. 64-65.

Moormann, B. (1.324.12): Untersuchungen über Keimruhe bei Hafer und Gerste. Kühn-Arch. 56, p. 41 u. Halle a. d. S. Diss. 1942. Ref. Züchter 15-4/6, p. 112, 1943.

Morgan, W. L. and *Pasfield, G.* (2.242): Dusts for protecting bean seed against Bruchus (Acanthoscelides) obtectus Say. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 8, p. 121-122. Ref. Rev. Appl. Entom. Ser. A 31, p. 262, 1943.

Mühle, E. (2.332.5): Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. Liefg. 1. Leipzig: S. Hirzel. Ref. Gartenbauwiss. 17-2, p. 69.

Müller, H. (2.332.3): Zur Geschichte der Getreidebeizung. Nachr.bl. dtsch. Pfl.schutzdienst 22-2, p. 7-9.

Munerati, O. (2.135): Ueber die Möglichkeit bei Beta vulgaris L. Rassen mit zahlreichen Anomalien der Keimlinge getrennt zu züchten. Züchter, 14-11, p. 253.

Myers, H. E. and *Hallsted, A. L.* (2.123.6): The comparative effect of corn and sorghums on the yield of succeeding crops. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 7, p. 316-321. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 37, 1944, a. 91-3, p. 256, 1944.

Myers, W. M. (1.251): Analysis of nonheritable variations in seed set under bag among plants of orchard grass. Dactylis glomerata L. Journ. Am. Soc. Agron. 34-12, p. 1114-1124. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 61, 1943.

Myers, W. M. (1.251): Heritable variations in seed set under bag among plants of orchard grass, Dactylis glomerata L. Journ. Am. Soc. Agron. 34-11, p. 1042-1051. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 41, 1943.

Naundorf, G. (2.32): Über den Einfluss einer Hormonisierung von Zuckerrübensaatgut mit Naphthylessigsäure nach dem Kurzbenetzungsverfahren unter Zugabe von Bakterien und Bakterienwirkstoffen auf die Entwicklung und den Ertrag der Zuckerrübe. Angew. Bot. 24-3/4, p. 261-273. Ref. Forsch.dienst 14-3/4, p. 41.

Neill, J. C. and *Hyde, E. O. C.* (2.221): Blind-seed disease of rye-grass, II. New Zealand Journ. Sci. Technol. 24-2 A., p. 65 A-71 A. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 491, 1944.

Nihous, M. (1.312): Capacité d'imbibition chez les graines et semences mûres. C. R. Ac. Sci. Paris 214, No. 11.

Nihous, M. (1.312): Capacités d'imbibition des graines aux divers stades de leur développement et signification biologique. C. R Soc. Biol. 136, No. 17/18.

Nihous, M. (1.324.5): Recherches physiologiques sur la maturation, le repos et la germination des graines et semences, des tubercules, des rhizomes et des bulbes. Thèse Nat. Fac. Sci. Lille 1942, 138 p. Ref Ann. Agron. 15-3, p. 470-471, 1945.

Nuckols, S. B. (2.32): Plant hormone treatment of sugar beet seed. Sugar 37-9, p. 22-23.

Ogilvie, L. (2.218): »Blighty wheat« or the blackening of wheat ears. Univ. Bristol. Agr. a. Hort. Res. Sta., Long Ashton, Ann Rep., p. 83-88. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 90-4, p 493, 1944.

Olmo, H. P. (1.324.5): Choice of parent as influencing seed germination in fruits. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 41, p. 171-175. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-4, p. 479, 1943.

Oppermann, W. (2.452.4): Erfahrungen mit einkeimigen Rübensamen. Dtsch. landw.sch. Presse 69-6, p. 55-56.

Peters, G. und *Grafenberger, H.* (2.242): Ein neuer Beitrag zur Kornkäferbekämpfung in Getreidesilos. Ztschr. ges. Getreidewes. 29-9, p. 135-136.

Pichler, F. (2.332.24): Bekämpft den Schneeschimmel! Mitt. Landwsch. 57-37, p. 653.

Pichler, F. (2.332.24): Ein neuer Weg zur Bekämpfung des Schneeschimmels. Nachr. H. dtsch. Pfl.schutzdienst 22-4, p. 21-22. Illustr. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 54-3/4, p 92, 1944.

Podesva, J. (2.32): Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Saatguthormonisierung. Wien. landw sch. Ztg. 92, p. 97-98. 1 Abb. Ref. (kurz) Bot. Centr bl. N. F. 36-7, p. 223, 1943. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 10-3, p. 295.

Pohl, F. (2.419): Das taube Samenkorn der Tanne (Abies alba Mill.). Ber. Dtsch. Bot. Ges. 60, p. 313-322.

Provvedi, F. e *Zotto, S. dal* (3.161): Sulla determinazione del contenuto in acqua del mais. Ann. Chim. Appl. 32, p. 42-50. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-6, p. 536.

Rabes, F. (2.136): Die Erzeugung von Sommerwicken-Saatgut. Mitt. Landw.sch. 57-48, p. 835-836.

Ramstad, P. E. and *Geddes, W. F.* (1.311): The relative respiratory rates and hygroscopic equilibria of common and hull-less oats. Journ. Agr. Res. 64-4, p. 237-241.

Ramstad. P. E. and *Geddes, W. F.* (1.311): The respiration and storage behavior of soybeans. Minnesota Sta. Techn. Bull. 156, 54 p., 8 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-4, p. 431, 1943.

Reed, H. S. (2.14): The relation of zinc to seed production. Journ. Agr. Res. 64-11, p. 635-644, 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 646

Reilhes, R. (1.324.6): Influence du tégument sur la germination des graines de Ricin (Ricinus communis). C. R. Soc. Biol. 136, No. 1/2.

Renius, W. (2.134): Erhaltung der Luzerneschläge durch eigene Samenerzeugung. Mitt. Landw.sch. 57-21, p. 372-373.

Retovsky, R. (1.324.12): Verkürzung der Ruheperiode der Samen von Aesculus Hippocastanum L. durch Uranylnitrat. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 60, p. 355-366.

Revetovsky, R. und *Graf, V.* (2.32): Versuche mit der Hormonisierung

von Kulturpflanzen. I. Hormonisation der Samen von der Salatrübe. Vestn. Ceské Akad. Zemed. 18. p. 449-456. Tschech. m. dtsch. Zusfassg.

Richter, O. (2.124): Lagerung feuchten Getreides. Mitt. Landw.sch. 57-47, p. 824.

Robinson, J. L. and *Christensen, J E.* (3.161): Containers for corn moisture samples. Journ. Am. Soc. Agron. 34-1, p. 59-62. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 58, 1943.

Röder, K. und *Krüger, E.* (2.332.33): Zur Frage der Hanf- und Leinbeizung. Nachr.bl. dtsch. Pfl.schutzdienst 22-2, p. 9-11.

Roemer, Th. (2.131.6): Ausgangsmaterial für die Resistenzzüchtung bei Getreide. Ergebnisse 20 jähriger Arbeit der Pflanzenzuchtstation Halle a. S. Pfl. Züchtg. 24-3, p. 304-332. Ref. Züchter 14-6, p. 151. Ref. Ann. Agron. n. s. 12, p. 712-713.

Rohmeder, E. (2.123.6): Ergebnisse der forstlichen Saatgutforschung als Mittel zur Ertragssteigerung im Walde. Forstarch. 18, p. 1-12.

Rohmeder, E. (1.328.3): Keim- und Saatversuche mit Sanddorn (Hippophae rhamnoides L.). Forstwiss. Centr.bl. 64, p. 241-245.

Rohmeder, E. (1.328.3): Keimversuche mit Ulmus montana (With.). Forstw. Centr.bl. 64, p. 121-135.

Schlumberger, O. (2.123.6): Der Einfluss von Verletzungen auf den Ertrag von Körnermais. Angew. Bot. 24-3/4, p. 322-333. Ref. Forsch.dienst 14-3/4, p. 44. Ref. Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 25-2, p. 177, 1943. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 207, 1943.

Schmalfuss, K. (1.325.12): Die Veränderung des Oels während der Keimung der Leinsamen. Fette u. Seifen 49-11, p. 773-774.

Schmidt, E. A. und *Schmidt, R.* (3.161): Kontrollsalze für die Feuchtigkeitsbestimmung. Ztschr. ges. Getreidewes. 29-5, p. 70-73.

Schmidt, H. (2.332.5): Samenbeizung. R. Bechtold & Co., Wiesbaden, 52 p., 12 Abb. Leistungssteigerung im Gartenbau. Prakt. Schr. R. 13. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 16-3, p. 11, 1943.

Schmidt, J. und *Kliesch, J.* (5.111): Vergleichende Untersuchungen über den Futterwert von entkeimtem und nicht entkeimtem Mais. Ztschr. Schweinezucht 49-44, p. 345-347. Ref. Forsch.dienst 15-4, p. 61, 1943.

Scott, D. H., *Waugh, J. G.* and *Cullinan, F. P.* (1.324.23): An injurious effect of peach juice on germination of the seed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 40, p. 283-285. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 480, 1944.

Sen, B. and *Chakravarti, S. C.* (2.314): Vernalization of mustard — Brassica juncea Hooker. Nature 149, p. 139-140. 1 Abb.

Sengbusch, R. von (2.421.4): Süsslupinen und Oellupinen. Die Entstehungsgeschichte einiger neuen Kulturpflanzen. Landw.sch. Jahrb. 91, H. 5. 161 p., 97 Abb. Ref. Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz 20-5/6, p. 156, 1942/43. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-6, p. 534-535. Ref. Züchter 14-11, p. 271. Ref. Ztschr. Züchtg. A. Pfl. Züchtg. 25-2, p. 178-179, 1943. Ref. (sehr kurz) Mitt. f. Landw.sch.

58-29, p. 585, 1943. Ref. Journ. f. Landw.sch. 90-1, p. 80, 1944.

Shier, *G. R.* and *Miller*, *R. C.* (2.124): Ventilation of ear corn in metal cribs. Ohio Sta. Bimo. Bull. 219, p. 171-177. 7 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 88-4, p. 535, 1943.

Silveus, *W. A.* (2.44). Grasses: Classification and description of species of Paspalum and Panicum in the United States. San Antonio, Tex : W. A. Silveus, 526 p. Illustr.

Simpson, *D. M* (1.324.21)· Factors affecting the longevity of cottonseed. Journ. Agr. Res. 64-7, p. 407-419.

Sonnenschein, *Cl.* (2.32): Neuere Forschungen über die Erzeugung polyploider Formen von Sojabohnen. Forsch.dienst 13, p 532. Ref. Züchter 14-10, p. 246.

Spencer, *J. T.* and *Fergus*, *E. N.* (2.132): Floret and seed types in Kentucky bluegrass in relation to yield and quality of seed. Journ. Am. Soc. Agron. 34-11, p. 1035-1041. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 55, 1943.

Spoettel. *W.* (5.22): Ueber die Verwertung des bei der Herstellung einkeimigen Rübensamens entstehenden Abfalls. Zuckerrübenbau 24-4, p. 41-46. Ref Forsch.dienst 14-1, p. 11.

Stephenson, *R. B.* (2.314): Sterilization technique for grass seeds. Pl. Physiol. 17-2, p. 324-325. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 810.

Surmann, *M.* (2.111): Kritische Betrachtungen zur Aussaat von einkeimigen Rübensamen Centr.bl. Zuckerind. 49-5, p. 123-124. Bull. Ass. Chimistes No. 1/2. p. 100. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 10-4, p. 430

Tavcar, *A.* (2.414): Glasigkeit des Kornes und ihr Verhalten zu anderen Kornmerkmalen beim Weizen (Triticum vulgare L). Poljod. Znanstvena Smotra, No. 4, p. 5. Kroatisch m. dtsch. Zusfassg. p. 16. Ref Züchter 15-7/9, p. 161, 1943.

Tomaszewski, *W.* und *Sy*, *M.* (2.242): Kornkäferbekämpfung mit Phosphorwasserstoff bei niedrigen Temperaturen. Arb. ü physiol. u. angew. Entom. (aus Berlin-Dahlem) 9-3, p. 169-174. Ref. Ztschr. ges. Getreidewes. 30-3, p. 55, 1943

Tornow, *E.* (3.164): Nachweis von Giften, insbesondere von Beizmitteln, an Getreide. Ztschr. ges. Getreidewes. 29-2, p. 28-31. Ref. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 84-3, p. 271-272.

Vass, *I.* (5.22): Ueber die Verwendung von Paprikasamen. Kisérlet. Közlem. 44, p. 176-178. Ung. mit dtsch. Zusfassg. p. 178. Chem. Centr.bl. II, p. 2546.

Veldhuizen, *H. van* (3.161): Nieuwe waardeering van het vochtgehalte van brouwgerst. Zevende NaCoBrouw boekje p. 54-56.

Voss, *J.* und *Breuninger*, *W.* (3.121): Weizensorten, ihre Erkennung und Bewertung. Reichsnährst. Verl. Ges. m. b. H., Berlin, 136 p. Ref. (kurz) Forsch.dienst 16-2, p 7, 1943. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 541.

Wach, *A* (1.326.3): Vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen

Färbeverfahren als Ersatz oder Ergänzung der Keimprüfung bei forstlichen Sämereien. Tharandt. forstl. Jahrb. 93-3/4, p. 143-193. Ref. (kurz) Forsch.dienst 15-5, p. 70, 1943.

Wach, A. (2.314): Versuche zur Selenitfärbung des forstlichen Saatgutes. Allg. Forst- u. Jagdztg. 118-7, p. 178-188 u. 118-8, p. 210-218. Illustr.

Wellensiek, S. J. (2.535): Pisum crosses. VI Seed surface. Genetica 23, p. 77-92. Ref. Gartenbauwiss. 18-1, p. 19, 1943. Ref. Züchter 15-3, p. 71, 1943.

Wernham, C. C. (2.221): Epichloe typhina on imported fescue seed. Phytop. 32-12, p. 1093.

Wollenweber, H. W. (1.324.21): Ueber die Lebensdauer von Kartoffelsamen. Angew. Bot. 24-3/4, p. 259-260. Ref. Züchter 14-11, p. 271, 1943. Ref. Forsch.dienst 14-3/4, p. 42.

Wooley, J. C. (2.124): Emergency storage for soybeans. Missouri Sta. Circ. 240, 4 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-6, p. 835, 1943.

Wöstmann, E. (3.15): Der fluorescenzoptische Nachweis von Ustilago tritici im Weizenkorn. Kühn-Arch. 56, p. 247. Ref. Züchter 15-4/6, p. 112, 1943.

Wuttke, H. (3.164): Einfache Alkaloiduntersuchungsmethoden von gelben und blauen Lupinen. Züchter 14-4, p. 83-86 Illustr. Ref. Ztschr. Züchtg. A. Pfl.züchtg. 25-2, p. 184, 1943.

Zachariew, B. J. (1.328.3): Ueber die Keimdauer bei Schwarzkiefernsamen. Forstwiss. Centr.bl. 64, p. 278-285.

Zacher, F. (2.242): Beobachtungen über Verbreitung und Auftreten von Vorratsschädlingen und ihren Begleitformen. Ztschr. hyg. Zool. 34, p. 63-78. 3 Abb. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53-1/3, p. 154, 1943.

Zacher, F. (2.241): Die Bekämpfung der Samenkäfer. Mitt. Ges. Vorratsschutz 18-2, p. 17-20. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 14-5/6, p. 91.

Zacher, F. (2.242): Käferfrass an Hülsenfrüchten. Die Bekämpfung der Samenkäfer. Mitt. Ges. Vorratssch. 18-2, p. 1-10 u. p. 17-20. Ref. (kurz) Ztschr. ges. Getreidewes. 29-11, p. 168.

Zimmermann, K. (1.324.32): Einige Versuche zum Problem der Hartschaligkeit bei Lupinus angustifolius. Züchter 14-8, p. 182-185.

.... (1.87): Traitement des semences contre la fonte des semis. Rev. hortic. n. s. 28, No. 4.

(5.124): Zevende Jaarboekje van het National Comité voor brouwgerst, Leiter-Nypels, Maastricht, 147 p. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontrolle 13, p. 424-425, 1941/43, Deutsch.

1943.

***Akamine*, E. K.** (1.324.24): The effect of temperature and humidity on viability of stored seeds in Hawaii. Hawaii Sta. Bull. 90. 23 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-4, p. 443-444.

Alabouvette, L. (2.332.23): La lutte contre les charbons et la carie des céréales. Progrès agr. et viticole 120, No. 32/33.

Anderson, J. A., Babbitt, J. D. and *Meredith, W. O. S.* (2.416): The effect of temperature differential on the moisture content of stored wheat. Canad. Journ. Res. C, 21-10, p. 297-306. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 335, 1944.

Arana, F. E. and *Kevorkian, A. G.* (2.416): Relation of moisture content to quality of vanilla beans. Journ. Agr. Univ. Puerto Rico 27-3, p. 105-116. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 212-213, 1945.

Arnaud, G. (2.211): La carie du blé: question d'hier et d'aujourd'hui. C. R. Ac. Agric. 29, No. 14. Ref. Ann. Agron. n. s. 14-3, p. 374-375, 1944.

Arts, Th. (2.52): Vegetatieve vermeerdering bij de selectie en zaadteelt. Medd. N. A. K. G., No. 8, p. 50-53.

Banga, O. (2.14): De ontwikkeling van de plantenveredeling in het tuinzaadvak. Med. Insp. Tuinbouw enz. Maart 1943.

Barre, H. J. (2.124): Prefabricated grain bins for emergency storage. Agr. Engin. 24-9, p. 290-292. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 401, 1944.

Barton, L. V. (1.321.42): Effect of moisture fluctuations on the viability of seeds in storage. Contrib. Boyce Thomps Inst. Pl. Res. 13-2, p. 35-45. Ref. (petit) Ann. Agron. 15-4, p. 566, 1945.

Baylis, G. T. S., Deshpande, R. S. and *Storey, I. F.* (1.322.22): Effect of seed treatment on emergence of peas. Ann. Appl. Biol. 30-1, p. 19-26. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 693.

Beckel, A. C. and Cartter, J. L. (2.416): The effect of variety and environment on the equilibrium moisture content of soybean seed. Cereal Chem 20-3, p. 362-368. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 664 u. 94-3, p. 323, 1945.

Bhide, N. V. and *Sahasrabuddhe, D. L.* (1.325.3): A study of the enzymes present in germinating seeds. Journ. Univ. Bombay n. s. 12-3, p. 81-84.

Boyd, I. L. (1.328.5): Germination tests on four species of sumac. Kansas Ac. Sci. Trans. 46, p. 85-86.

Braun (2.136): Erfahrungen im Winterwickensamenbau. Mitt. f. Landw.sch. 58-50, p. 1011-1012.

Brown, E. and *Robert, A. L.* (2.124): Alternaria sp. on grain kernels killed by high temperature storage. Phytop. 33-4, p. 333-335. Illustr.

Brown, R. (1.326.5): Studies in germination and seedling growth. I. The water content, gaseous exchange, and dry weight of the isolated and attached embryo of barley. II. The effect of the environment during germination on the subsequent growth of the seedling of barley. Ann. Bot. n. s. 7, No. 26, p. 93-119 and No. 27, p. 275-296.

Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 37-4/5, p. 79-80. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-4, p. 426 and Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 597-598, 1944.

Carter, D. G. and *Farrar, M. D.* (2.124): Redistribution of moisture in soybean bins. Agr. Engin. 24-9, p. 296. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 399-400, 1944.

Chang, S. C. (1.324.12): Length of dormancy in cereal crops and its relationship to after-harvest sprouting. Journ. Am. Soc. Agron. 35-6, p. 482-490. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 658.

Cheldelin, V. H. and *Lane, R. L.* (1.325.3): B vitamins in germinating seeds. Soc. Expt. Biol. a. Med. Proc. 54-1, p. 53-55. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 591, 1945.

Chouard, P. (2.314): Théorie et pratique de la vernalisation. Rev. Agriculteurs de France 1943, No. 3 et No. 4.

Claus, E. (2.135): Aufgaben und Bedeutung der deutschen Zuckerrübensamenerzeugung. Mitt. f. Landw.sch. 58-23, p. 439-441, 1 Abb.

Cochran, H. L. (1.324.11): Effect of stage of fruit maturity at time of harvest and method of drying on the germination of pimiento seed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 43, p. 229-234. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 623-624, 1944.

Cox, R. W. and *Brookins, W. W.* (2.311): Dockage in flaxseed. Minnesota Sta. Bull. 371. 12 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 332, 1944.

Crosier, W. (2.332.33): Should we treat vegetable seed? Seed World 53-8, p. 14-15, 22.

Culpepper, C. W. and *Magruder, R.* (2.411.2): Changes in specific gravity of new and old types of lima beans with increase in maturity. Canner 96-7, p. 28, 30, 32. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-2, p. 214.

Curtis, J. T. (1.328.22): Germination and seedling development in five species of Cypripedium L. Am. Journ. Bot. 30-3, p. 199-206. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 89-3, p. 294.

Decoux, L. et *Simon, M.* (3.125): Essai d'identification d'une espèce indéterminée de graine de betterave. Publ. Inst. belge Amélior betterave 11, p. 95-99. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 469.

De France, J. A. (1.322.25): Effect of certain chemicals on the germination of crabgrass seed when plants are treated during the period of seed formation. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 43, p. 331-335. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-2, p. 155, 1944.

De France, J. A. (1.322.24): The killing of weed seed in compost by the use of certain fertilizers and chemicals. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 43, p. 336-342. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-2, p. 155, 1944.

Dexter, S. T. (2.32): Commercial hormone dusts for seed treatment: A second report. Michigan Sta. Quart. Bull. 25-4, p. 279-282.

Dillon Weston, W. A. R. and *Taylor, R. E.* (2.332.24): Seed disinfection. V. The stripe diseases of barley and oat. Journ. Agr. Sci. 33-1, p. 23-27. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 62, 1944.

Dillon Weston, W. A. R. and *Taylor R. E.* (2.212): Stripe smut of rye. Nature 152-3849, p. 160-161.

Doeksen, J. (2.222): Enkele vraagstukken in verband met de wormstekigheid van erwten. Med. N. A. K. G. No. 3, p. 13-14.

Doneen, L. D. and *MacGillivray, J. H.* (1.321.41): Germination (emergence) of vegetable seed as affected by different soil moisture conditions. Pl. Physiol. 18-3, p. 524-529. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 666.

Eggebrecht, H. (3.17): Vereinfachung der Saatgutuntersuchung. Forsch.-dienst 16-6, p. 299-301.

Ehrlich, H. v. (2.136): Praktische Erfahrungen im Winterwickensamenbau. Mitt. f. Landw.sch. 58-47, p. 979.

Eichmann, R. D., *Trenary, O. J.* and *Smith, L. G.* (2.242): Fumigation of dry peas for weevils, including plans for a fumigation chamber. Washington Sta. Mimeogr. Circ. 3. 11 p. Illustr.

Ellis, D. E. (2.332.33): Treat lettuce seed for better stands. N. C. Agr. Col. Ext. Circ. 269. 4 p. Illustr.

Enzie, J. V. (2.137): Experiments in the production of carrot seed. New Mexico Sta. Bull. 308. 11 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 666.

Erickson, C. L. (3.185): Testing farm seeds at home. South Dakota Sta. Circ. 43. 8 p. Illustr.

Ext, W. (2.242): Kornkäferbekämpfung einst und jetzt. Ztschr. Pfl.-krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 161-172. 2 Abb.

Finke, H. (2.132): Erfahrungen im Grassamenbau. Dtsch. landwsch. Presse 70-6, p. 51-52.

Fitzgibbon, M. (3.15): Seed disinfection. The determination of the adhesiveness of seed dressings to cereal seeds. Journ. Soc. Ch. Ind. 62, p. 8-11. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22, p. 347. Ref. Ann. Agron. 16-2, p. 204, 1946.

Flint, L. H. and *Moreland, C. F.* (1.315): Note on photosynthetic activity in seeds of the spider lily. Am. Journ. Bot. 30-4, p. 315-317.

Flor, H. H. (2.332.33): Seed-treatment of flax. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 5-5, p. 23-26. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 89-4, p. 455.

Forsberg, J. L. (2.332.33): Seed treatment aids against pea root rot if disease is not too concentrated in soil. Colo. Farm Bull. 5-2, p. 5-8. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-3, p. 330-331.

Franck, W. J. (3.41): De arbeid van het Rijksproefstation voor Zaadcontrole in het belang der zaaizaadvoorziening. Zaaizaad en pootgoed 5, p. 16-18.

Franco, C. M. (1.311): Studies on the preservation of seeds. I. Respiration of cottonseeds under various relative humidities. Bragantia 3-6, p. 137-149. Illustr. Engl. abstr. p. 145.

François, L. (1.81): Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés. Impriméric Nationale, Paris 1943. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 481.

Freisleben, R. und *Lein, A.* (1.321.94): Vorarbeiten zur züchterischen Auswertung röntgeninduzierten Mutationen. I. Die in der Behandlungsgeneration (X) sichtbare Wirkung der Bestrahlung ruhender Gerstenkörner. Ztschr. Pfl.zücht. 25.

Funke, H. (1.324.23): Ueber Hemm- und Wuchsstoffe des keimenden Maiskorns. Jahrb. wiss. Bot. 91, p. 54-82. 14 Abb. Ref. Züchter 15-7/9, p. 157.

Garola, J. (2.131.5): La culture du maïs sucré en Beauce. C. R. Ac. Agric. 29, p. 87-89. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 204.

Gassner, G. (2.332.4): Zur Methodik der laboratoriumsmässigen Prüfung von Beizmitteln. Phytop. Ztschr. 14, p. 303-309. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 54-3/4, p. 112, 1944.

Geddes, W. F. (2.412.2): Factors that affect keeping quality of grain storage. Northwest. Miller 215-6, Sect. 2, p 6a.

Germ, H. (1.326.4): Abnorme Keimpflanzen bei der Speisezwiebel (Allium cepa L.). Gartenbauwiss. 18-1, p. 98-100. 3 Abb.

Germ, H. (1.328.13): Die Keimfähigkeit der Sojabohne. Forsch.dienst 15, p. 68-78. 5 Abb.

Gliemeroth, G. (1.84): Der Einfluss von Keimtemperatur und Tageslänge auf die Entwicklung des Inkarnatklees. Journ. f. Landw.sch. 89, p. 123-150. Ref. Züchter 15-7/9, p. 157-158.

Goodey, T. (3.15): Anguillulina dipsaci in the inflorescence of onions and in the samples of onion seed. Journ. Helminthol. 21-1, p. 22-30. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-3, p. 303, 1944.

Greaney, F. J. and *Wallace, H. A. H.* (2.332.31): New and standard seed treatments in the control of certain seed-borne diseases of wheat, oats, and barley. Phytop. 33-11, p. 1064-1070 Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 350, 1944.

Griebel, C. (3.143): Mönchspfeffer als Pfefferersatz. Ztschr. Unters. Lebensmitt. 85-6, p. 511-515. Illustr.

Griebel, C. (3.143): Ueber zwei afrikanische Ersatzpfefferarten: Paradieskörner und Mohrenpfeffer (Kani). Ztschr. Unters. Lebensmitt. 85-5, p. 426-436. Illustr.

Griesbeck, A. (2.134): Zur Gewinnung von Luzernesamen. Dtsch. landw.-sch. Presse 70-9, p. 78 und *Behrends, H.* Zur Gewinnung von Luzernesamen. Dtsch. landw.sch. Presse 70-9, p. 78.

Gull, A. W. and *Adams, A. B.* (2.241): Does early harvesting of peas check the pea weevil? Journ. Dept. Agr. West. Austral. 2 ser., 20-3, p. 265.

Günther (4.42): Der Flughafer und seine Gefahren. Mitt. f. Landw.sch. 58-3, p. 45-46.

Günzel, A. (2.312): Flachsentsamungsmaschine »Original J D« mit Kapselaufbrecher- und Reinigungsvorrichtung. Mitt. f. Landw.sch. 58-37, p. 757-758. 1 Abb.

Haenseler, C. M. (2.331.4): Sweet corn smut control with dusts. New

Jersey Stas. Pl. Dis. Notes 21-5, p. 17-20. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-6, p. 782, 1944.

Hale, W. S., Schwimmer, S. and *Bayfield, E. G.* (2.32): Studies on treating wheat with ethylene. I. Effect upon high moisture wheat. Cereal Chem. 20-2, p 224-233. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 165, 1945.

Hanf, M. (1.328.4): Keimung von Unkräutern unter verschiedenen Bedingungen im Boden. Landw.sch. Jahrb. 93-2, p. 169-259. Illustr. Ref. Ztschr. Pfl.krankh u. Pfl.schutz 54-3/4, p. 94-95, 1944.

Hargrave, P. D. (2.314): Practical propagating results with nursery seed stocks. Sci Agr. 23-6, p. 327-331.

Harris, R. H., Smith, G. S. and *Sibbitt, L. D.* (2.412.2): The effect of sprout damage on the quality of durum wheat, semolina, and macaroni. Cereal Chem. 20-3, p. 333-345. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 324, 1945.

Heidsiek (2.242): Jetzt Kornkäferbekämpfung! Mitt. f. Landw.sch. 58-22, p. 426.

Hein, M. A. (2.132): Grass seed production. U. S. Dept Agr. A. W. I -43, 11 p.

Heinisch, O. (2.134): Luzernesamenbau und Luzerneblütengallmücke Mitt. f. Landw.sch. 58-35, p 707-708.

Heit, C. E. (1.321.94)· Removing embryos of many seeds hastens germination tests. Farm Res. 9-3, p. 11,20. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 48, 1944.

Henderson, S .M. (2.214): Resistance of shelled corn and bin walls to air flow. Agr. Engin. 24-11, p. 367-369, 374. Illustr. Ref. Exp Sta. Rec. 90-6, p. 837-838, 1944.

Henry, A W. (2.314): On the value of Spergon for seed treatment in small-grain crops. Phytop 33-4, p 332-333 Ref. (very short) 89-2, p. 225.

Hey, A. (2.243): Die Blütengallmücke und ihre Bedeutung für den Luzernesamenbau. Mitt. f Landw.sch. 58-19, p. 350-352. Illustr.

Hey, A. (2.332 33): Saatgutbeizung — die Voraussetzung für erfolgreichen Serradella-Samenbau! Dtsch landw.sch. Presse 70-6, p 49 u 70-7, p. 55-56.

Hey, A. (2.243): Spitzmansrüssler (Apion) — unbeachtete Schädlinge im Kleesamenbau. Mitt. f. Landw.sch. 58-23, p. 437-439. Illustr.

Hollowell, E. A. (2.44): Registration of varieties and strains of red clover. I. Journ. Am. Soc. Agron. 35-9, p. 830-833.

Hollowell, E. A. (2.44): Registration of varieties and strains of sweet clover. I. Journ. Am. Soc. Agron 35-9, p. 825-829.

Hopkins, F. G. and ***Morgan, E. J.*** (1.325.14): Appearance of glutathione during the early stages of the germination of seeds Nature 152-3854, p. 288-290. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 462, 1944.

Hoppe, P. E. (2.331.1): Comparison of certain mercury and non-metal-

lic dusts for corn seed treatment. Phytop. 33-7, p. 602-606. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-4, p. 454.

Hutton, E. M. (2.311): A new method for tomato and cucumber seed extraction. Journ. Counc. Sci. a. Ind. Res. 16-2, p. 97-103. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-2, p. 186, 1944.

Jeney, von (2.452.4): Erfahrungen mit dem einkeimigen Rübensamen im Jahre 1942. Mitt. f. Landw.sch. 58-6, p. 89-91.

Johnson, H. W. and *Koehler, B.* (2.224): Soybean diseases and their control. U. S. Dept. Agr. Farmers Bull 1937. 24 p. Illustr.

Johnson, J. and *Heggestad, H. E.* (2.44): Certified tobacco seed. Wisconsin Sta. Bull. 458. 24 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-2, p. 212.

Kaufmann, A. (2.136): Praktische Erfahrungen im Winterwicken-Samenbau. Mitt. f. Landw.sch. 58-39, p. 790.

Kiesselbach, T. A. (1.84): Crop response to hormone seed treatments. Journ. Am. Soc. Agron. 35-4, p. 321-331. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 89-5, p. 535.

Kincaid, R. R. (1.321.93): Effect of storage conditions on the viability of tobacco seed. Journ. Agr. Res. 67-10, p. 407-410. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 477, 1944.

Kitchener, J. A., *Alexander, P.* and *Briscoe, H. V. A.* (2.242): A simple method of protecting cereals and other stored foodstuffs against insect pests. Chem. a. Ind. 62-4, p. 32-33. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 509, 1944.

Klawitter, G. und *Sengbusch, R. von* (2.136): Die Züchtung von vollkommen alkaloidfreien Süsslupinen, die sich zur Herstellung von menschlichen Nahrungsmitteln eignen. Züchter 15-1, p. 10-12.

Kling, M. (1.328.4): Ein Beitrag zur Keimfähigkeit der Unkrautsamen. Ein 32jähriger Versuch. Prakt. Bl. Pfl.bau. u. Pfl.schutz 20, p. 43-47.

Knapp, O. (2.136): Versuche zur Züchtung einer giftfreien Ricinussorte. Züchter 15-4/6, p. 97-101. 1 Abb.

Kofahl, H. (2.134): Die Gewinnung von Luzernesamen. Dtsch. landw.sch. Presse 70-7, p. 60.

Koopman, C. (2.311): Het schoonen van zaaigranen en -zaden. Uitgave v. h. Centraal Bureau, Rotterdam. Ref. Med. N. A. K. G. No. 7, p. 47, 1943.

Lakon (1.326.3): Un nouveau procédé rapide pour contrôler la faculté germinative des graines. Presse Agric. étrangère No. 3, p. 5, d'après Kölnische Ztg. 13, p. 1. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 185.

Laurie, A. (1.328.23): Germination of belladonna seed and effect of winter mulches on plant mortality. Ohio Sta. Bimo. Bull. 225, p. 227-229. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 481, 1944.

Lebedeff, G. A. (1.324.32): Heredity and environment in the production of hard seeds in common beans (Phaseolus vulgaris). Puerto Rico

Univ. Sta. Res. Bull. 4. 27 p Illustr. W. Span. abstr. p. 26-27. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 362, 1945.

Lehman, S. G. (2.331.1): Vapor action of certain fungicidal materials prepared for dusting cotton seed. Phytop. 33-6, p. 431-448. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-3, p. 325.

Lehmann, U. (2.132): Ackerfuchsschwanz und Grassamenbau. Mitt. f. Landw.sch. 58-32, p. 640-641. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl krankh. u. Pfl.schutz 54-5/6, p. 166, 1944.

Lembke, H. (2.134): Rotklee-Samenbau. Arb. Reichsnährst. 27. Ref. Mitt. f. Landw.sch. 59-3, p. 59, 1944.

Lemmon, P. E., Brown, R. L. and *Chapin, W. E.* (1.322.21): Sulfuric acid seed treatment of beach pea, Lathyrus maritimus, and silvery pea, L. littoralis, to increase germination, seedling establishment, and field stands. Journ. Am. Soc. Agron. 35-3, p. 177-191. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p 663-664.

Levitt, J. and *Hamm, P. C.* (1.321.94): A method of increasing the rate of seed germination of Taraxacum kok-saghyz. Pl. Physiol. 18-2, p 288-293. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 663.

Leukel, R. W. (2.332.33): Chemical seed treatments for the control of certain diseases of sorghum. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 849. 24 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-5, p. 553.

Li, L.-Y. (2.314): The influence of stratification of tung-seeds upon emergence and establishment of seedlings in the nursery. New Zealand Journ. Sci. a. Techn 25-1, Sect. A. p. 43-48. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec 91-4, p. 419-420. Illustr

Linsley, E. G. and *Michelbacher, A. E.* (2.242): A report on insect infestation of stored grain in California. Journ. Econ Ent. 36-6, p 829-831 Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-6, p. 813, 1944.

Lugg, J. W. H. and *Weller, R. A.* (1.325.3): Germinating seeds as a source of vitamin C. in human nutrition. I. Ascorbic and dehydroascorbic acid contents of several varieties of seeds germinating under standard conditions for varying periods of time. Austr. Journ. Expt. Biol. a. Med. Sci. 21-2, p. 111-114. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 621, 1944

Martin, J. N. (1.328.4): Germination studies of the seeds of some common weeds. Iowa. Ac. Sci. Proc 50, p. 221-228. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 543, 1944.

Mastenbroek, C. (2.23): De vatbaarheid van boonenrassen voor de vetvlekkenziekte Tijdschr. Pl.ziekten 49, p. 135-162. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 54-5/6, p. 160, 1944.

McAlister, D. F. (1.324.21): The effect of maturity on the viability and longevity of the seeds of Western range and pasture grasses. Journ. Am. Soc. Agron. 35-5, p. 442-453. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 39, 1944.

McCluggage, M. E. (2.414): Factors influencing the pearling test for kernel hardness in wheat. Cereal Chem. 20-6, p. 686-700. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 324-325, 1945.

McKay, R. (2.214): On an epidemic of Gibberella saubinetii (Mont.) Sacc. on wheat in Eire in 1942 Roy. Dublin Soc. Sci. Proc. n. ser. 23-11, p. 111-129. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 425-426, 1944.

McNew, G. L. (2.332.33): A summary of vegetable seed treatments. Canner 96-23, p. 14-15.

McNew, G. L. (2.332.33): New treatments for spinach seed show promise. Farm Res. 9-2, p. 11-13. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-3, p. 331.

McNew, G. L. (2.332.15): The use of fungicides during wartime, IV-VII IV. Effect of weather conditions on response of sweetcorn to different seed treatments. V. Seed treatments for spinach. VI. Which varieties of peas need treatment. VII. Pea seed treatments as crop insurance. Canner 96-9, p. 12-15, 24. Illustr. 96-11, p 18-20, 70, 72. Illustr. 96-12, p. 14-16, 30, 32, 35. Illustr. 96-13, p. 16-19, 26, 28. Illustr. Ref Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 75-76.

Mead, H. W. (2.218): Seed-borne moulds of barley. Wallerstein Labs. Comm. 6-17, p. 26-32. Illustr.

Miles, G. F. (2.332.15): Tetramethyl thiuramdisulfide as a vegetable seed treatment. Agr. Newslett. 11-2, p. 33-34 Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 83-84.

Miller, H. W. and *Lemmon, P. E.* (2.311): Processing cones of ponderosa pine to extract, dewing, and clean the seed. Journ. For. 41-12, p. 889-894. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 636, 1944.

Milner, M., *Warshowsky, B.*, *Tervet, I. W.* and *Geddes, W. F.* (1.324.24): The viability, chemical composition, and internal microflora of frost damaged soybeans. Oil and soap 20-12, p. 265-268. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 757, 1945 and 90-6, p. 779, 1944.

Molliard, M. et *Echevin, R.* (1.321.21): Sur la germination des graines à l'obscurité. C. R. Ac. Sci. Paris 216, No. 1-4.

Moore, W. D., *Thomas, H. R.* and *Vaughan, E. K.* (2.332.33): Tomato seed treatments in relation to control of Alternaria solani. Phytop. 33-9, p 797-805. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 694.

Moormann, B. (1.324.12): Untersuchungen über Keimruhe bei Hafer und Gerste. Kühn Arch. 56.

Morse, W. J. (2.44): Soybean variety registered, I. Journ. Am. Soc. Agron. 35-9, p. 834-835.

Musick, A. H. (1.326.22): A brief comparative study of the germination time of some medicinal plant seeds in flats, cold frames, and incubators. Journ. Am. Pharm. Ass. Sci. Ed. 32-7, p. 171-172. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 632, 1944.

Muskett, A. E. and *Colhoun, J.* (2.332.33): The prevention of seed-

borne diseases of flax by seed disinfection. Ann. Appl. Biol. 30-1, p. 7-18. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-6, p. 688.

Musser, H. B. and *Thornton, J. K.* (2.422.3): Alfalfa varieties and seed sources. Pennsylv. Sta. Bull. 459. + 5 p. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-1, p. 28, 1944.

Musser, H. B. and *Thornton, J. K.* (2.422.4): Local, domestic, and foreign red clover seed. Pennsylv. Sta. Bull. 458. 16 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 616, 1944.

Newell, L. C. and *Keim, F. D.* (2.452.1): Field performance of brome grass strains from different regional seed sources. Journ. Am. Soc. Agron. 35-5, p. 420-434. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 41, 1944.

Nicolaisen, W. (2.136): Züchtung von Raps. Ztschr. f. Pfl.züchtg. 25-3/4, p. 362-379. Ref. Ann. Agron. n. s. 14-2, p. 239-240, 1944.

Noggle, G. R. and *Wynd, F. Le* (1.325.3): Effects of vitamins on germination and growth of orchids. Bot. Gaz. 104-3, p. 455-459. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-2, p. 187.

Northen, H. T. (1.324.5): The dissociation of cellular proteins during seed germination. Wyo. Univ. Pubs. 10-5, p. 49-55. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 462, 1944.

Noth (2.14): Weiterer Ausbau des Saatgutwesens im besetzten mittleren Ostraum. Mitt. f. Landw.sch. 58-43, p. 890-891.

Ott, A. C. and *Ball, C. D.* (1.324.31): Some components of the seed coats of the common bean, Phaseolus vulgaris, and their relation to water retention. Arch. Biochem. 3-2, p. 189-192. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 600, 1944.

Painter, E. P. and *Nesbitt, L. L.* (2.124): The stability of linseed oil during storage of flaxseed. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 5-6, p. 36-40. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 2, 1944.

Penew, N. (1.324.32): Einfluss des Zeitpunktes des Sammelns und der Aufbewahrungsweise auf den Prozentanteil der hartschaligen Körner bei Robiniensamen. Bull. Soc. Bot. Bulgarie 9, p. 74-81. Bulg. m. dtsch. Zusfassg.

Pichler, F. (2.332.5): Nassbeizverfahren mit Trockenbeizmitteln. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 286-288.

Pichler, F. (2.332.22): Zur Frage der Bekämpfung des Gersten- und Weizenflugbrandes. Mitt. f. Landw.sch. 58-47, p. 971-972.

Pichler, F. (2.332.24): Zur Frage der Schneeschimmelbekämpfung. Mitt. f. Landw.sch. 58-36, p. 726-727.

Piettre, L. (1.324.31): La perméabilité des grains de blé après épuisement par les solvants organiques, phénomènes de sorption et de désorption. C. R. Ac. Agric. 29, No. 9.

Pinckard, J. A. (2.218): Oat diseases, cause of heavy loss to growers, controlled by seed treatment. Mississippi Farm Res. 6-8, p. 1, 2.

Plummer, A. P. (1.328.12): The germination and early seedling development of twelve range grasses. Journ. Am. Soc. Agron. 35-1, p. 19-34. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 52-53.

Poeteren, N. van (3.53): De werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst voor de voorziening van zaaizaad en pootgoed. Zaaizaad en Pootgoed 5, p. 25-27.

Pope, M. N. and *Brown, E.* (1.324.12): Induced vivipary in three varieties of barley possessing extreme dormancy. Journ. Am. Soc. Agron. 35-2, p. 161-163. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-5, p. 537.

Popoff, A: (1.443.31): Die Auswuchsneigung beim Getreide in Zusammenhang mit dem Protein des Korns. Angew. Bot. 25, p. 155-164. Ref. Ztschr. ges. Getreidewes. 31-1/3, p. 22, 1944.

Preston, R. D. and *Scott, L. I.* (1.324.31): The significance of the micropyle in relation to water entry in some leguminous seeds. Leeds Phil. a. Lit. Soc. Proc. 4-2, p. 123-134. Illustr. Ref. Exp. Sta Rec. 90-4, p. 460, 1944.

Priebus, K. (3.124): Die Keimlingsfarbe bei Herbstrüben- und Kohlsorten als Mittel zur Sortenunterscheidung. Gartenbauwiss. 18-1, p. 27-31.

Randolph, L. F. and *Cox, L. G.* (1.324.23): Factors influencing the germination of iris seed and the relation of inhibiting substances to embryo dormancy. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 43, p. 284-300. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-3, p. 293, 1944.

Riollano, A. (2.332.33): Suitable methods for disinfecting tomato seed. Agr. Expt. (Puerto Rico Univ. Sta.) 3-1, p. 6-7.

Robertson, D. W., Lute, A. M. and *Kroeger, H.* (1.324.21): Germination of 20-year-old wheat, oats, barley, corn, rye, sorghum, and soybeans. Journ. Am. Soc. Agron. 35-9, p. 786-795. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 335, 1944.

Rohmeder, E. (1.326.3): Beeinflusst der Vitamin-C-Gehalt der Nadelholzsamen das Färbungsergebnis des Natriumselenitverfahrens? Forstwiss. Centr.bl. 65, p. 65-70.

Rudra, M. N. (1.456): Ascorbic acid content of recently harvested cereals and legumes. Nature 152, p. 78.

Schloesing, A. T. et *Leroux, D.* (2.124): Essai de conservation de graines en l'absence d'humidité, d'air et de lumière. C. R. Ac. Agric. 29-8, p. 204-206. Ref. Ann. Agron. n. s. 13, p. 333.

Schmidt, H. (2.332.5): Samenbeizung. Prakt. Schriftenreihe der Leistungssteigerung im Gartenbau H. 13, herausgeg. v. J. Reinhold. Wiesbaden Rud. Bechtold u. Comp. 52 p. 12 Abb. Ref. Gartenbauwiss. 18-1, p. 25-26.

Schmidt, E. (2.452.4): Versuche mit dem einkeimigen Rübensamen. Mitt. f. Landw.sch. 58-13, p. 218-219.

Schwendiman, A. and *Shands, H. L.* (1.324.12): Delayed germination or seed dormancy in Vicland oats. Journ. Am. Soc. Agron. 35-8, p. 681-688. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-2, p. 181-182, 1944.

Sessous, G. (1.324.21): Ist die Verwendung überjährigen Saatgutes von

Bedeutung für das Auswintern? Dtsch. landw.sch. Presse 70-3, p 21.

Sessous, G. (2 136): Stand und Ziel von Anbau und Züchtung der Soja. Forsch.dienst Sonderh. 16, p. 400. Ref. Züchter 15-7/9, p. 165.

Shaw, L. (2.332.33): Why and how to treat peanut seed. N. C. Agr. Coll. War Ser. Ext. Bull. 18, 8 p. Illustr.

Shear, C. B. and *Crane, H. L.* (1.321.94): Germination of the nuts of the tung tree as affected by penetrants, substrata, depth of planting, and storage conditions. Bot. Gaz. 105-2, p. 251-256. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-6, p. 762-763, 1944.

Shier, G. R., ***Miller**, R. C.* and ***Junnila**, W. A.* (2.313): Drying stored shelled corn by forced ventilation. Ohio Sta Bimo. Bull. 220, p. 28-31. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 121.

Shier, G. R., ***Miller**, R. C.* and ***Junnila**, W. A.* (2.124): Forced ventilation of high moisture grains. Agr. Engin. 24-11, p. 381-382. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-6, p. 837, 1944.

Solomon, M. E. (2.242): Tyroglyphid mites in stored products. I. A survey of published information. London: Dept. Sci. a. Ind. Res. + 36 p. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 379, 1944

Stählin, A. und *Bliervernicht, L.* (2.412.2): Zur Beurteilung von angeschimmeltem und verschimmeltem Raps Forsch.dienst 16-5, p. 220-227. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 54-3/4, p. 94. 1944.

Stein (2.332.33): Saatgutbeizung der Serradella. Dtsch. landw.sch. Presse 70-10, p. 88.

Stevens, O. A. (1.324.21): Some 30 year tests on germination of alfalfa and clover seed. North Dakota Sta. Bimo. Bull 6-2, p 8-9. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p 621, 1944.

Stevens, O. A. (1.21): Wheat grains without embryos. Science 97-2508, p. 91.

Suneson, C. A. and *Santoni, S. C.* (2.219): Barley varieties resistant to stripe, Helminthosporium gramineum Rabh. Journ Am Soc. Agron. 35-8, p. 736-737. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 31, 1944

Svihla, R. D. and *Osterman, E.* (1.321.94): Growth of orchid seeds after dehydration from the frozen state. Science 98-2531, p. 23-24. Ref. (very short) 89-5, p. 525.

Tate, H. D. and *Whelan, D. B.* (2.242): Controlling stored-grain pests on Nebraska farms. Nebr. Sta. Circ. 74. 10 p. Illustr.

Tatum, L. A. and ***Zuber**, M. S.* (1.321.92): Germination of maize under adverse conditions. Journ. Am. Soc. Agron. 35-1, p. 48-59. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-1, p. 58.

Tervet, I. W. (2.222): Molds injurious to soybean seed. Minn. Farm a. Home Sci. 1-1, p. 13-14. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-1, p. 43, 1944.

Thompson, R. C. (2.532): Inheritance of seed color in Lactuca sativa. Journ. Agr. Res. 66-12, p. 441-446. Ref. Exp. Sta. Rec. 89-5, p. 527.

Tiemann und *Rust, G.* (2.422.3): Anbauwert deutscher und ausländischer Luzerneherkünfte. Mitt. f. Landw.sch. 58-4, p. 61-63.

Venables, E. P. (2.241): The clover seed weevil Tychius picirostris (Fab.) in British Columbia (Coleoptera). Canad. Ent. 75-6, p. 118.

Vlamis, J. and *Davis, A. R.* (1.326.6): Germination, growth, and respiration of rice and barley seedlings at low oxygen pressures. Pl. Physiol. 18-4, p. 685-692. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 463, 1944.

Wade, B. L. (2.421.5): A key to pea varieties. U. S. Dept. Agr. Circ. 676, 12 p. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 89-3, p. 311.

Warne, L. G. G. (2.224): A case of club-root of swedes due to a seedborne infection. Nature 152-3861, p. 509.

Wellensiek, S. J. (3.31): Grondslagen der algemeene Plantenveredeling. Tjeenk Willink, Haarlem. 492 p. 78 figs. Besproken in Med. N. A. K. G. No. 6, p. 38-39.

Whitcomb, W. O. (3.17): Testing seeds is good insurance. Montana Sta. War Circ. 3. (4) p. Illustr.

Whitcomb, W. O. and *Kruse, A. H.* (3.51): Montana seed law (as amended 1939). Montana Sta. Circ. 176. 16 p. Illustr.

Wundrig, G. (2.242): Der Kornkäfer — ein Feind unseres Korns. Forsch.dienst 16-3, p. 143-145.

.... (3.31): Handbook of official grain standards of the United States. U. S. Dept. Agr. Food Distrib. Admin. 1943 rev., 101 p. Illustr.

.... (3.53): Richtlinien für den Saatgutverkehr. Dtsch. landw.sch. Presse 70-13, p. 117.

1944.

A. (3.45): Het monsteronderzoek door den N. A. K. G. Med. N. A. K. G. No. 9/10, p. 64-65. Het bemonsteren van zaden. Med. N. A. K. G. No. 9/10, p. 65.

Aa, van (1.327): In en om het laboratorium I, II. A. de kiemkracht van zaden. Med. N. A. K. G. No. 11, p. 78 and No. 12, p. 83-84. III. B. Kiemenergie. Med. N. A .K G. 2-1, p. 1-2, IV. C. Zuiverheid van zaad. Med. N. A. K. G. 2-3, p. 11-12. V. D. Gebruikswaarde. Normaalcijfers. Med. N. A. K G. 2-5, p. 24-25.

Afanasiev, M. (1.324.12): A study of dormancy and germination of seeds of Cercis canadensis. Journ. Agr. Res. 69-10, p. 405-420. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 512, 1945.

Aicher, L. C. (2.312): A buffalo grass seed drier. Agr. Engin. 25-10, p. 394, 396, 402. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 710-711, 1945.

Akamine, E. K. (1.328.12): Germination of Hawaiian range grass seeds. Haw. Sta. Techn. Bull. 2. 60 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-6, p. 784-785, 1945.

Alabouvette, L. (2.332.31): La désinfection des semences de maïs. Progrès agric. et vitic. 61-121, No. 16-18.

Allison, J. L. and *Torrie, J. H.* (1.322.22): Effect of several seed protectants on germination and stands of various forage legumes. Phytop. 34-9, p. 799-804. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 220-221, 1945.

Anderson, E. J., Grau, F. V., Higbee, H. W. and *Thornton, J. K.* (2.422.4): Home-grown clover seed may relieve shortage on many Pennsylvania farms. Pennsylv. Sta. Bull. 446-3, p. (1) + 1, 10. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 44, 1945.

Anderson, J. A., Meredith, W. O. S., Eva, W. J. and *Heise, A. C.* (3.134): Oil seeds in western Canadian grain screenings. Canad. Journ. Res. F, 22-1, p. 19-27. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 676.

André, E. et *Kogane-Charles, M.* (1.414): Sur l'existence dans les graines de colza et d'autres crucifères à huile, de combinaisons organiques sulfurées volatiles directement solubles dans l'éther. C. R. Ac. Sci. 218, No. 18/22.

Anker, L. (1.84): Kortedagbehandeling van kiemplanten van Lactuca sativa (var. capitata) en haar verdere groei in den kouden bak Meded. Tuinbouwk. Lab. Turkenburg, Bodegraven. Ref. Med. Dir Tuinbouw Oct., p. 155-159, 1945.

Anker, L. (1.84): Onderzoek naar den invloed van kortedagbehandeling tijdens het kiemplantstadium op het doorschieten en het kropgewicht van kropsla. Meded. Tuinbouwk. Lab. Turkenburg, Bodegraven. Ref. Med. Dir. Tuinbouw Oct., p. 155-159, 1945.

Arndt, C. H. (1.87): Infection of cotton seedlings by Colletotrichum gossypii as affected by temperature. Phytop 34-10, p. 861-869. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec 92-2, p. 221, 1945

Arny, A. C. (2.44): Registration of improved flax varieties. II. Journ Am. Soc. Agron. 36-5, p. 454-457.

Balansard, J. et *Pellissier, F.* (1.322 26): Action de l'alcool laurique sulfoné sur la germination et la croissance du blé. C R. Soc biol. 138, No. 15/16.

Balansard, J. et *Pellissier, F.* (1.84): L'action des saponines sur la croissance. Influence du traitement des semences sur les dernières phases de la végétation. C. R. Soc. biol. 138, No. 17/18.

Ball, W. S. (1.328.4): Germination of buried weed seed. Calif. Dept. Agr. Bull. 33-2, p. 105-107. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 683.

Bartholomew, R. P. (2.32): Seed treatment with plant hormones in crop production. Arkansas Sta. Bull. 444, 13 p. Ref. (short) Exp. Sta. Bull. 92-2, p. 206, 1945.

Barton, L. V. (1.324.12): Some seeds showing special dormancy. Contr. Boyce Thompson Inst. 13-5, p. 259-271. Illustr. Ref Exp. Sta. Rec. 91-1, p. 22.

Beck, F. V. (3.55): The field seed industry in the United States. Madison Univ. Wis. Press. 230 p. Illustr. Ref (short) Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 755.

Becker, K. E. (2.332.33): Zur Beizung kleiner Mengen von Gemüse- und Gewürzsaaten. Forsch.dienst 17-5, p. 267-269.

Bergal (2.332.21): Traitement industriel des semences d'orges à deux rangs (Hordeum distichum L.) contre le charbon nu (Ustilago nuda). C. R. Ac. Agric. 30, No. 6.

Bird, J. N. (1.251): Seed setting in red clover. Journ. Am. Soc. Agron. 36-4, p. 346-357. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 537-538.

Braak, J. P. (1.84): Kortedagbehandeling van kropsla. Meded. Tuinbouwk. Lab. Turkenburg, Bodegraven. Ref. Med. Dir. Tuinbouw Oct., p. 155-159, 1945.

Brentzel, W. E. (2.332.5): Seed treatments. North Dakota Sta. Circ. 69. 16 p. Illustr. Revision of circ. 56 (E. S. R. 73, p. 194).

Brentzel, W. E. (1.321.94): Seed treatment effects on low germinating barley. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 6-3, p. 32.

Brentzel, W. E. (2.332.31): Studies on seed treatments for cereal crops. North Dakota Sta. Bull. 331, 19 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 521-522, 1945.

Brentzel, W. E. (2.217): The black point disease of wheat. North Dakota Sta. Bull. 330, 14 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 553.

Brooks, A. N. (2.314): An evaluation of seed treatment materials. Fla. State Hort. Soc. Proc. 57, p. 186-188.

Brown, R. and *Edwards, M.* (1.328.5): The germination of the seed of Striga lutea. I. Host influence and the progress of germination. Ann. Bot. n. s. 80-30/31, p. 131-148. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 519, 1945.

Buchholz, W. F. (2.332.33): Sorghum seed treatment South Dakota Sta. circ. 51. 8 p. Illustr.

Bustarret, J. et *Jonard, P.* (2.516): Observations sur la culture et la sélection de quelques plantes oléagineuses. Ann. Agron. n. s. 14-1, p. 77-97.

Calvert, E. L. and *Muskett, A. E.* (2.221): Blind seed disease of ryegrass. Nature 153-3879, p. 287-288. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-3, p. 302.

Cans, D. (2.332.24): Lutte contre l'Helminthosporiose des orges de brasserie (Helminthosporium gramineum). Essais comparatifs en vue de contrôler l'efficacité du traitement des semences par le »Ceresan« sec. C. R. Ac. Agron. 30, No. 2.

Cherewick, W. J. (3.15): An improved method of determining the smut spore load of cereal seed. Canad. Journ. Res. C. 22-3, p. 120-126. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 694.

Churchill, B. R. (2.132): Smooth bromegrass seed production in Michigan. Mich. Sta. Circ. 192. 22 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 408.

Clark, J. A. (2.44): Registration of improved wheat varieties, XVI. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 447-452. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 542-543.

Colhoun, J. (2.224): Grey mould (Botrytis cinerea) of flax. Nature 153-3870, p. 25-26. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 91-2, p. 165.

Constandse (2.43): Steenbrand in verband met de keuring. Med. Ned. Alg. Keuringsdienst v. landb.zaden en aardapp. pootg. 1-8, p. 60-61.

Cornil, L., Poursines, Y. et *Ollivier, H.* (1.322.26): Action de la colchicine en solution aqueuse, sur l'activité germinative des graines de blé. C. R. Soc. biol. 138, No. 21/22.

Coukos, C. J. (1.324.12): Seed dormancy and germination in some native grasses. Journ. Am. Soc. Agron. 36-4, p. 337-345. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 536.

Crosier, W. F. (2.332.21): Control of stinking smut of wheat. Farm Res. 10-3, p. 8.

Crosier, W. F. (2.332.31): Seed treatment of cereals in 1943. Farm Res. 10-2, p. 12.

Crosier, W. and *Patrick, S.* (3.15): Find mushroom spawn on spinach seed. Farm Res. 10-1, p. 10, 11.

Cunningham, H. S. (2.332.33): Lima bean seed treatment on Long Island. Phytop. 34-9, p. 790-798. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 225, 1945.

David, R. (2.314): Sur les phénomènes biologiques provoqués chez les céréales par la printanisation des semences. C. R. Soc. biol. 138, No. 21/22.

Davis, B. H. and *Haenseler, C. M.* (2.331.1): Tomato seed treatment with new improved Ceresan dust. Phytop. 34-9, p. 847-848. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 226, 1945.

Dobben, W. H. van (1.324.11): Kiemrijping en gevoeligheid voor schot bij granen. Med. Ned. Alg. Keuringsdienst v. landb.zaden en aardapp. pootg. 1-4, p. 28-29.

Dobben, W. H. van (2.112): Zaait de rogge vroeg. Maandbl. Landbouwvoorl.dienst Sept.-Dec., p. 548-552.

Engler, K. and *McNeal, X.* (2.313): Artificial drying of combined rice. Agr. Engin. 25-10, p. 379-380. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 711, 1945.

Erickson, E. L. (3.2): The South Dakota seed blower. Ass. Off. Seed Anal. Proc. 35, p. 91-94. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 780, 1945.

Everson, G. J., Steenbock, H., Cederquist, D. C. and *Parsons, H. T.* (5.13): The effect of germination, the stage of maturity, and the variety upon the nutritive value of soybean protein. Journ. Nutr. 27-3, p. 225-229. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 443, 1945.

Farrar, M. D. (2.242): Insects attacking soybeans stored in Illinois. Soybean Digest 4-11, p. 32, 65.

Franck, W. J. (2.124): Bewaring van zaaizaad. Med. N. A. K. G. 2-4, p. . . . ., 2-5, p. 22-24.

Franck, W. J. (3.52): Is contractteelt van radijszaad in ons land aanbevelenswaard? Med. Landbouwvoorl.dienst Februari p. 226-229.

Franck, W. J. (3.52): Overzicht over de resultaten van het controleonderzoek op de afrekening der partijen contractteeltzaad gedu-

rende de laatste jaren. I en II. Med. N. A. K. G. No. 9/10, p. 60-61 and No. 11, p. 74-75.

French, C. E., *Berryman, G. H.*, *Goorley, J. T.*, *Harper, H. A.*, *Harkness, D. M.* and *Thacker, E. J.* (1.325.14): The production of vitamins in germinated peas, soybeans, and other beans. Journ. Nutr. 28-1, p. 63-70. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 448, 1945.

Fröier, K. and *Gustafsson, Å.* (1.321.22): The influence of seed size and hulls on X-ray susceptibility in cereals. Hereditas 30-4, p. 583-589. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-2, p. 136, 1945.

Gaskill, J. O. and *Kreutzer, W. A.* (2.332.32): Treatment of segmented sugar-beet seed greatly reduces damping-off of seedlings. Colo. Farm. Bull. 6-2, p. 12-13. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-2, p. 167.

Gordon, W. L. (2.214): The occurrence of Fusarium species in Canada. I. species of Fusarium isolated from farm samples of cereal seed in Manitoba. Canad. Journ. Res. 22-6, Sect. C, p. 282-286. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 667, 1945.

Groves, J. W. and *Skolko, A. J.* (2.227). Notes on seed-borne fungi. I. Stemphylium. Canad. Journ. Res. C., 22-4, p. 190-199. Illustr.

Groves, J. W. and *Skolko, A. J.* (2.227): Notes on seed-borne fungi. II. Alternaria. Canad. Journ. Res. 22-5, Sect. C., p. 217-234. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 516, 1945.

Gustafsson, A. (1.324.12): The X-ray resistance of dormant seeds in some agricultural plants. Hereditas 30-1/2, p. 165-178 Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 26, 1945.

Haan, H. de (3.53): Grepen uit de geschiedenis van onze zaaizaad- en pootgoedvoorziening. Med. Landbouwvoorl.dienst Aug., p. 529-533.

Hanf, M. (1.328.4): Wege zur Bekämpfung der Unkräuter. Versuche über das Keimen und Auflaufen unter verschiedenen Bedingungen im Boden. Forsch.dienst 17-2, p. 96-98.

Hansing, E. D. and *Melchers, L. E.* (2.332.21): Standard and new fungicides for the control of covered kernel smut of sorghum and their effect on stand. Phytop. 34-12, p. 1034-1036. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 525, 1945.

Hare, W. W. and *Walker, J. C.* (2.222): Ascochyta diseases of canning pea. Wisconsin Sta. Res. Bull. 150. 31 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 670-671, 1945.

Harter, L. L. and *Zaumeyer, W. J.* (2.222): A monographic study of bean diseases and methods for their control. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 868. 160 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 698.

Harter, L. L. and *Zaumeyer, W. J.* (2.222): Bean diseases and their control. U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull. 1692, rev. 29 p. Illustr.

Hayes, H. K. (2.44): Barley varieties registered, IX. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 444.

Heit, C. E. (1.327): Some seed production problems as seen in the laboratory. Farm Res. 10-3, p. 2,13. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 544.

Heuberger, J. W. and *Manns, T. F.* (1.322.26): Effect of organic and

inorganic seed treatments on rate of emergence, stand and yield of soybeans. Delaware Sta. Pam. 11, 3 p.

Hofferbert (2.136): Die Samengewinnung der Winterwicke. Mitt. f. Landw.sch. 59-1, p. 8.

Hubbeling, *N.* (2.222): Vatbaarheid van stamslaboonenrassen voor ziekten, welke met het zaaizaad overgaan. Med. Inst. Vered. Tuinbouwgew. Wageningen No. 1. Meded. Insp. Tuinbouw en Tuinbouwonderwijs, Mei, p. 221-228.

Iseley, D. (1.328.12): A study of conditions that affect the germination of Scirpus seeds. Cornell Sta. Mem. 257. 28 p. Illustr. Ref Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 485-486, 1945.

Jemison, *G. M.* and *Korstian*, *C. F.* (1.314): Lob lolly pine seed production and dispersal. Journ. Forestry 42-10, p. 734-741. Illustr. Ref Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 214, 1945

Johnson, *A. G. Leukel*, *R. W.* and *Haskell*, *R. J.* (2.332.31): Treat seed grain. U. S. Dept. Agr. Mix. Publ. 219, rev. 12 p. Illustr.

Karper, *R. E.* (2.44): Registration of sorghum varieties. IV. Journ. Am. Soc Agron. 36-5, p. 453.

Kneen, *E.* (1.325.14): A comparative study of the development of amylases in germinating cereals. Cereal Chem. 21-4, p. 304-314 Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 610, 1945 and 92-3, p. 347, 1945.

Kofman, *Jn.* (3.52): De contractteelt op schooningsanalyse Med N. A. K. G. 2-1, p. 2-3.

Koot, *Y. van* (3.185): Onderzoek van raapstelenzaad. Med. Dir. v d Tuinbouw Juli, p. 294.

Lal, *K. B.* (2.242): Insect pests of stored grain in the United Provinces and their control. Unit. Prov. Bull. 91. 9 p. Illustr.

Lamprecht, *H.* (2.533): Genstudien an Pisum sativum VI-VIII VI. Weitere Ergebnisse zur Vererbung der Wachslosigkeit VII. Tragantflecken zwischen Keimblättern und Testa sowie ihre Vererbung. VIII. Das Testamerkmal griseostriata und seine Vererbung. Hereditas 30-4, p. 613-620, w. Engl. abstr. Hereditas 30-4, p. 621-627, w. Engl. abstr. Hereditas 30-4, p. 627-630, w. Engl. abstr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-2, p. 138, 1945.

Larmour, *R. K.*, *Sallans*, *H. R.* and *Craig*, *B. M.* (2.416): Hygroscopic equilibrium of sunflowerseed, flaxseed and soybeans. Canad. Journ. Res. F. 22-1, p. 1-8. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 676.

Larmour, *R. K.*, *Sallans*, *H. R.* and *Craig*, *B. M.* (1.311): Respiration of whole and dehulled sunflowerseed and of flaxseed. Canad. Journ. Res. F. 1, p. 9-18. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta.·Res. 91-6, p. 676

Lehmann, *U.* (2.132): Grassamenbau und Düngung. Mitt. f Landw.sch. 59-41, p. 901.

Leukel, *R. W.* (2.123.2): An ounce of prevention-seed treatment of small grains prevents diseases, combats harmful fungi, increases crop yields. South. Seedsman 7-10, p. 14, 49, 53. Illustr.

Livingston, *J. E.* and *Kneen*, *E.* (2.219): A rag-doll technique for the

inoculation of wheat with bunt (Tilletia levis). Phytop. 34-1, p. 124-128. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 645.

Long, T. E. (2.124): Will building paper on the floor of a granary impart an odor to the grain? North Dakota Sta. Bimo. Bull. 6-4, p. 32-33. Illustr.

Manke, K. F. and *Friend, W. H.* (2.421.3): Emerald, new type of sweetclover. Seed World 56-3, p. 8. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-1, p 49, 1945.

Mariat, F. (1.325.3): Influence favorable de la vitamine B. sur les germinations de Cattleya. Rev. horticole n. s. 29, No. 5.

Martin, J. N. and *Watt, J. R.* (1.324.32): The strophiole and other seed structures associated with hardness in Melilotus alba L. and M. officinalis, Willd. Iowa State Coll. Journ. Sci. 18-4, p. 457-469. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 31-32, 1945.

Morse, W. J. (2.44): Registration of varieties of soybeans. II. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 458-460.

Munn, M. T. (3.53): Eliminate the element of chance in buying and using seed. Farm Res. 10-2, p. 16.

Munn, M. T. (3.53): Some seed lessons learned during the past year. Farm. Res. 10-1, p. 10. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 621.

Muskett, A. E. and *Colhoun, J.* (2.331.3): The prevention of seed-borne diseases of flax by seed disinfection. II. Comparison of the dusting, short wet, and fixation methods of treatment. Ann. Appl. Biol. 31-4, p. 295-300. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 44, 1945.

Nelly, J. D. (1.321.6): Electrodialysis of seeds. Plant Physiol. 19-1, p. 19-32. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 414.

Neuhauss, A. (2.136): Häufige Fehler beim Anbau und der Ernte von »Süsslupinen«. Mitt. f. Landw.sch. 59-14, p. 304-305.

Nicolaisen, N. (2.136): Erfahrungen im Anbau und bei der Ernte von Pflückerbsen. Mitt. f. Landw.sch. 59-11, p. 233-234. 3 Abb.

Nihous, M. (1.322.26): Effects cytophysiologiques d'un traitement colchique mortel chez l'embryon du pois cultivé en germination. C. R. Soc. biol. 138, No. 15/16.

Nihous, M. (1.322.26): Sur l'influence toxique des solutions aqueuses de colchicine sur la germination des graines de Pisum sativum (cultivé). C. R. Soc. Biol. 138, No. 3-4.

Oosthuizen, M. J. (2.242): Protection of stored grain by means of dusts. Farm in South Africa 19-219, p. 371-379. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 397, 1945.

Oxley, T. A. and *Jones, J. D.* (1.311): Apparent respiration of wheat grains and its relation to a fungal mycelium beneath the epidermis. Nature 154-3923, p. 826-827.

Plantenziektenkundigen Dienst, Wageningen (2.211): Steenbrand in tarwe. Med. Ned. Alg. Keuringsdienst v. landb.zaden en aard. pootgoed 1-8, p. 61.

Portenfield, H. G. (2.111): A native grass seeder. Journ. Am. Soc. Agron. 36-7, p. 630-635. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 752.

Porter, R. H. (3.182): Testing and quality of seeds for farm and garden. Iowa Sta. Res. Bull. 334, p. 493-586. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 38, 1945.

Porter, R. H. (3.182): Testing farm seed. Iowa Sta. Bull. P. 68, p. 261-303. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 92-6, p. 788, 1945.

Prat, H. (1.324.5): Distinction d'un hydro-stade et examen des modalités d'action des facteurs externes au cours de la germination. C. R. Soc. biol. 138, No. 17/18.

Prat, H. et Calvet, E. (1.326.3): Application de la microcalorimétrie à l'analyse des stades initiaux de la germination. C. R. Soc. biol. 138, No. 17/18.

Prat, H. et *Calvet, E.* (1.325.14): Variations de thermogénèse provoquées par l'acide indol-β-acétique et l'alcool au cours des premiers stades de la germination. C. R. Soc. biol. 138, No. 17/18.

Quigley, G. D. (1.328.11): Germination differences of wheat utilized in a study of pullet disease. Poultry Sci. 23-6, p. 547-548, and The effect of wheat upon the incidence of pullet disease or blue comb. Poultry Sci. 23-5, p. 386-391. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 255, 1945.

Reeve, P. A. and *Buschlen, M. J.* (2.314): Improved techniques of segmenting and planting sugar-beet seed. Michigan Sta. Quart. Bull. 26-3, p. 215-226. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-3, p. 283.

Reichert, I., Minz, G. and *Palti, J.* (2.332.21): Trials for the control of covered smut of barley by seed dressings. Palestine Journ. Bot. 4-2, R. Ser., p. 171-174.

Remy (2.136): Zottelwickenbau zur Samengewinnung. Mitt. f. Landw.-sch. 59-38, p. 837-838.

Renius, W. (2.133): Warum Ausweitung des Klee- und Grassamenbaus? Mitt. f. Landw.sch. 59-5, p. 83-85.

Rosenkrans, D. B. (1.6): Slash pine produces viable seed north of its natural range. Journ. For. 42-9, p. 685. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 59, 1945.

Rudolph, B. A. and *Harrison, G. J.* (2.227): The importance of cotton seed in the dissemination of Verticillium wilt in California. Phytop. 34-10, p. 849-860. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 221-222, 1945.

Sa (3.53): De zaaizaad- en pootgoedvoorziening. Med. Ned. Alg. Keuringsdienst v. landb.zaden en aardapp. pootg. 1-5, p. 36.

Sa (3.53): Samenvoegen van partijen zaaizaad. Med. Ned. Alg. Keuringsdienst v. landb.zaden en aardapp. pootg. 1-2, 12-13.

Sachs, E. (2.114): Die Saatstärke der Wiesenrispe in Wiesenmischungen. Mitt. f. Landw.sch. 59-20, p. 449-450.

Sallans, H. R., Sinclair, G. D. and *Larmour, R. K.* (2.124): The spontaneous heating of flaxseed and sunflower seed stored under adiabatic conditions. Canad. Journ. Res. 22-6, Sect. F. p. 181-190. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 502, 1945.

Schwendiman, J. L. and *Mullen, L. A.* (1.321.94): Effects of processing on germinative capacity of seed of tall oatgrass, Arrhenatherum elatius (L.) Mert. and Koch. Journ. Am. Soc. Agron. 36-9, p. 783-784. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 364, 1945.

Sircar, S. M. (2.314): Vernalization of rice by short days. Nature 153-3882, p. 378. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 520.

Smith, C. L. and *Loustalot, A. J.* (2.122): Effects of harvest date and curing on the composition and palatability of pecan nuts. Journ. Agr. Res. 68-11, p. 395-403. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 419.

Smith, D. C. (1.251): Pollination and seed formation in grasses. Journ. Agr. Res. 68-2, p. 79-95. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-6, p. 748-849.

Smith, L. G. (2.243): Insects affecting vegetable seed crops in the Western states. Journ. Econ. Ent. 37-3, p. 362-370. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 86-87, 1945.

Snijder, W. C. and *Baker, K. F.* (2.225): Little disease found in California cabbage seed. Seed World 55-9, p. 41-42.

So (2.412.2): Lassen sich Saatmaiskolben vor Erfrieren schützen? Mitt. f. Landw.sch. 59-44, p. 982.

Spennemann, F. (2.314): Die Saatgutversorgung zur Aussaat 1944. Mitt. f. Landw.sch. 59-16, p. 356-358.

Spurr, S. H. (1.84): Effect of seed weight and seed origin on the early development of eastern white pine. Journ. Arnold Arboretum 25-4, p. 467-480. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 214, 1945.

Stanka, R. (2.134): Erfahrungen im Luzernesamenbau. Mitt. f. Landw.-sch. 59-36, p. 798-799.

Stanton, T. R. (2.44): Registration of varieties and strains of oats, XIII. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 445-446.

Stoutemeyer, V. T., *Close, A. W.* and *Hope, C.* (1.326.22): Sphagnum moss for seed germination. U. S. Dept. Agr. Leaflet 243. 6 p. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 654, 1945.

Tervet, I. W. (2.412.2): The relation of seed quality to the development of smut in oats. Phytop. 34-1, p. 106-115. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-5, p. 645.

Thompson, A. H. and *Mahoney, C. H.* (3.161): Some ascorbic acid and moisture determinations on fresh and dehydrated lima beans. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 44, p. 448-452. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 808-809, 1945.

Thompson, R. C. (1.322.27): Germination of lettuce seed at high temperature stimulated by thiourea. Science 100-2589, p. 131. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 54, 1945.

Thompson, R. C. and *Horn, N. L.* (1.322.27): Germination of lettuce seed at high temperature (25 to 35 degree C.) stimulated by thiourea. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 45, p. 431-439. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-5, p. 580, 1945.

Thornton, N. C. (1.322.4): Carbon dioxide storage. XII. Germination of seeds in the presence of carbon dioxide. Contr. Boyce Thomps. Inst. 13-7, p. 355-360. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 207, 1945.

Tiemann und *Kaempffer, E.* (2.132): Weitere Erfahrungen mit dem Anbau von Hirsen. Mitt. f. Landw.sch. 59-23, p. 504-506.

Tolman, B. and *Stout, M.* (1.321.94): Sheared sugar beet seed with special reference to normal and abnormal germination. Journ. Am. Soc. Agron. 36-9, p. 749-759. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-3, p. 365-366, 1945.

Tukey, H. B. (1.326.1): The excised-embryo method of testing the germinability of fruit seed with particular reference to peach seed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 45, p. 211-219. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-4, p. 440, 1945.

Vaughan, E. K. (2.332.13): The use of ethyl mercury phosphate for treating tomato seed in New Jersey. Phytop. 34-2, p. 175-184. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-6, p. 784.

Vilmorin, R. de (1.324.21): Note sur la conservation de la faculté germinative d'Abies pectinata. C. R. Ac. Agr. France 37, No. 17.

Vogt, E. (1.328.13): Anbauverfahren beim Zottelwickensamenbau. Mitt. f. Landw.sch. 59-1, p. 7.

Weibel, R. O. (2.332.33): Effect of seed treatment on castor beans. Journ. Am. Soc. Agron 36-11, p. 953-954. Illustr.

Westra, H. (2.134): Enige bijzonderheden over de bestuiving en zaadzetting van roode klaver (Trifolium pratense). Med. Landbouwvoorl.dienst Mei, p. 368-374.

Wiant, D. E. and *Sheldon, W. H.* (2.124): The Michigan vertical cuptype elevator for small grain and shelled corn. Michigan Sta. Circ. 193. 32 p. Illustr. Ref. Exp. Sta Rec. 92-3, p. 422, 1945.

Willard, C. J. (3.142): »Oklahoma Grimm« proved a fraud by tests at Columbus. Ohio Sta. Bimo. Bull. 231, p. 259-260.

Wilson, J. K. (1.321.45): Immersing seeds of species of Robinia in boiling water hastens germination. Journ. For. 42-6, p. 453-454. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 59, 1945.

Wind, J. en *Zijlstra, K.* (2.413): Oogsttijd en kleur van koolzaad. Med. Landbouwvoorl.dienst Januari, p. 157-162.

Work, P. (1.321.94): Effect of shearing on performance of beet seed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 45, p. 418-420.

Work, P. (1.321.94): Shearing beet seed helps canning crop. Food packer 25-12, p. 45-46. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 92-6, p. 788, 1945.

Wright, D. W. (2.242): Mercury as a control for stored grain pests. Bull. Ent. Res. 35-2, p. 143-160. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 247-248, 1945.

1945.

Åberg, E. (2.217): Effect of vernalization on the development of stripe in barley. Phytop. 35-5, p. 367-368. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-3, p. 296.

Alabouvette, L. et *Rautou, S.* (2.516): Sélection et production des semences de tournesol. C. R. Ac. Agric. France 31, No. 3.

Arny A. C. (2.44): Registration of improved flax varieties. III. Journ. Am. Soc. Agron. 37-8, p. 646-648.

Banga, O. (2.412.5): Onderzoek naar de cultuurwaarde van eenige nieuwe tuinboonenrassen. Med. No. 2 Inst. Vered. Tuinbouwgew. Wageningen. 28 p.

Barrons, K. C. and *McLean, D. M.* (1.321.41): A study of the causes of low germination of radish seed crops. Michigan Sta. Quart. Bull. 27-4, p. 398-408. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-1, p. 58, 1946.

Barton, L. V. (1.324.24): A note on the viability of seeds of maga (Montezuma speciosissima). Contr. Boyce Thomps. Inst. 13-9, p. 423-426. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-2, p. 155.

Barton, L. V. (1.324.4): Respiration and germination studies of seeds in moist storage. Ann. N. Y. Ac. Sci. 46, Art. 4, p. 185-208. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-1, p. 38-39, 1946.

Barton, L. V. (1.324.21): Viability of seeds of Fraxinus after storage. Contr. Boyce Thomps. Inst. 13-9, p. 427-432. Illustr.

Brison, F. R. (2.124): The storage of shelled pecans. Texas Sta. Bull. 667. 16 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-1, p. 8, 1946.

Burton, G. W. (2.422.2): Dallis grass seed sources. Journ. Am. Soc. Agron. 37-6, p. 458-468. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-5, p. 572.

Caffrey, M. (3.121): The identification of varieties of bread wheat (Triticum vulgare). Journ. Circ. Dept. Agr. 42-1, p. 6-19.

Clark, J. A. (2.44): Registration of improved wheat varieties. XVII. Journ. Am. Soc. Agron. 37-4, p. 314-318.

Colhoun, J. (2.331.3): The prevention of seed-borne diseases of flax. III. The dusting, short wet, and fixation methods of seed disinfection in relation to storage of the seed. Ann. Appl. Biol. 32-1, p. 34-37. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-4, p. 449-450.

Common, R. H. (5.18): The composition and digestibility of northern Irish ryegrass seed and ryegrass seed cleanings. Journ. Agr. Sci. 35-1, p. 56-63.

Corkill, L. and *Rose, R. E.* (2.221): Observations on susceptibility of perennial ryegrass to blindseed disease. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 27-1, Sect. A., p. 14-18. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 94-1, p. 72, 1946.

Cox, L. G., *Munger, H. M.* and *Smith, E. A.* (1.324.23): A germination inhibitor in the seed coats of certain varieties of cabbage. Plant Physiol. 20-2, p. 289-294. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-3, p. 286.

Davidson, J. (1.324.12): Total and free amylase content of dormant cereals and related seeds. Journ. Agr. Res. 70-6, p. 175-200. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-2, p. 113-114.

Davis, J. F. (2.123.6): The effect of some environmental factors on the set of pods and yield of white pea beans. Journ. Agr. Res. 70-7, p. 237-249. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-2, p. 150.

Day, H. G. and *Levin, E.* (5.18): The nutritional value of sunflower seed meal. Science 101-2626, p. 438-439. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-3, p. 365.

Drake, R. M. (1.251): The development of viable seed in yellow star thistle plants under various conditions. Calif. Dept. Agr. Bull. 34-2, p. 89-91. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 713.

Euler, H. von und *Perje, A. M.* (1.325.3): Wirkungen von Vitaminen und Antivitaminen auf Samenkeimung und Mitose. Arkiv Kemi Min. och Geol. 20 A. No. 1, Art. 2, p. 1-17. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 445, 1946.

Fink, D. S. and *Musgrave, R. B.* (2.134): Ladino clover seed production. Farm Res. 11-1, p. 17-18. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-6, p. 786.

Forsyth, D. D. and *Vogel, O. A.* (1.321.91): Effect of seedcoat injuries during threshing on emergence of flax seedlings. Journ. Am. Soc. Agron. 37-5, p. 387-393.

Fredou, Ch. (2.313): La préparation des graines de résineux Un nouveau modèle de sécherie. Rév. eaux et forêts 83, No. 11.

Fron, G. (2.211): Sur la maladie de la carie du blé. Rév. agriculteurs de France 109, No. 9.

Grandfield, C. O. (2.134): Alfalfa seed production as affected by organic reserves, air temperature, humidity and soil moisture. Journ. Agr. Res. 70-4, p. 123-132. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 34.

Groves, J. W. and *Skolko, A. J.* (2.227): Notes on seed-borne fungi. III. Curvularia. Canad. Journ. Res. 23-3, Sect. C. p. 94-104. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 725.

Hayes, H. K. (2.44): Barley varieties registered. X. Journ. Am. Soc. Agron. 37-8, p. 645.

Heit, C. E. (1.321.43): New Zealand spinach needs no soaking. Farm Res. 11-2, p. 10.

Hewitt, E. J. (2.222): »Marsh spot« in beans. Nature 155-3923, p. 22-23. Illustr.

Hollowell, E. A. (2.44): Registration of varieties and strains of alfalfa I. Journ. Am. Soc. Agron. 37-8, p. 649-652.

Hollowell, E. A. (2.44): Registration of varieties and strains of grasses. I. Journ. Am. Soc. Agron. 37-8, p. 653-654.

Koot, Y. van (3.185): Onderzoek van raapstelenzaad. Med. N. A. K. G. 3-3, p. 13-14 and 3-4, p. 19-20.

Leach, L. D. and *Smith, P. G.* (1.84): Effect of seed treatment on protection, rate of emergence, and growth of garden peas. Phytop. 35-3, p. 191-206. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 46.

Le Barron, R. K. and *Roe, E. I.* (2.313): Hastening the extraction of jack pine seeds. Journ. For. 43-11, p. 820-821. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 481, 1946.

Lehman, *S. G.* (2.332.33): Treat cotton seed. Res. a. Farming 3, Progr. Rep. 3, p. 5. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-4, p. 449.

Leukel, *R. W. and Livingston*, *J. E.* (2.331.4): Smut control in sorghum and effect of dust fungicides and storage on emergence. Phytop. 35-8, p. 645-653. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 728-729.

Lieberman, *F. V.* (2.332.4): New insecticides for control of alfalfa-seed insects. Farm and Home Sci. 6-3, p. 3-4. Illustr.

Longwell, *J. H.* (5.111): Effect of storage on the feed value of hard red spring wheat. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 7-6, p. 3-5. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-1, p. 97, 1946.

Loo, *T. L.* and *Tang*, *Y. W.* (1.322.27): Growth stimulation by manganese sulphate, indole-3-acetic acid, and colchicine in the seed germination and early growth of several cultivated plants. Am. Journ. Bot. 32-3, p. 106-114. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-3, p. 259.

Lynes, *F. F.* (2.32): Polyploidy in sugar beets induced by storage of treated seed. Journ. Am. Soc. Agron. 37-5, p. 402-404.

Martin, *J. M.* (1.328.13): Germination studies of sweet clover seed. Iowa State Coll. Journ. Sci. 19-4, p. 289-300. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 468, 1946.

McCulley, *R. D.* (1.321.14): Germination of longleaf pine seed at high and low temperatures. Journ. For. 43-6, p. 451-452.

McKay, *R.* and *Loughnane*, *J. B.* (2.214): Observations on Gibberella saubinetii (Mont.) Sacc. on cereals in Ireland in 1943 and 1944. Roy-Dublin Soc. Sci. Proc. n. s. 24-1/5, p. 9-18. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 485, 1946.

Mead, *H. W.* (3.15): A biological method of detecting the presence of fungicides on seeds. Sci. Agr. 25-7, p. 458-460. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-4, p. 456-457.

Milner, *M.* and *Geddes*, *W. F.* (2.124): Grain storage studies. I. II. Cereal Chem. 22-6, p. 477-501. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 464-465, 1946.

Munn, *M. T.* (1.326.5): Germination tests and field results. Farm Res. 11-4, p. 15.

Munn, *M. T.* (3.55): Labeling vegetable seed stocks for germination. Farm Res. 11-2, p. 13-14. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 93-2, p. 150.

Newhall, *A. G.* (2.331.1): Pelleting onion seed with fungicides. Farm Res. 11-1, p. 18-20. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-6, p. 801-802.

Nutile, *G. E.* (1.324.12): Inducing dormancy in lettuce seed with coumarin. Pl. Physiol. 20-3, p. 433-442. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 715. Ref. Ann. Agron. 15-4, p. 576.

Prat, *H.* et *Calvet*, *E.* (1.321.94): Influence de la déshydratation préalable des graines sur la thermogénèse de germination. C. R. Ac. Sci. 220, No. 7.

Prat, *H.* et *Calvet*, *E.* (1.321.94): Sur le dégagement de chaleur manifesté au cours des premiers stades de l'hydratation des graines. C. R. Ac. Sci. 220, No. 3.

Righter, F. I. (2.411.5): Pinus. The relationship of seed size and seedling size to inherent vigor. Journ. For. 43-2, p. 131-137. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-1, p. 29.

Rose, R. E. (2.221): A technique for the artificial inoculation of perennial rye-grass by the blind seed organism. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 27-1, Sect. A., p. 18-22. Illustr.

Stanton, T. R. (2.44): Registration of varieties and strains of oats. XIV. Journ. Am. Soc. Agron. 37-8, p. 643-644.

Taylor, R. E. and *Dillon Weston, W. A. R.* (2.332.24): Seed disinfection. VI. Stripe smut of rye. Journ. Agr. Sci. 35-2, p. 116-118.

Tervet, I. W. (1.323.1): The influence of fungi on storage, on seed viability, and seedling vigor of soybeans. Phytop. 35-1, p. 3-15. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 669.

Thornton, N. C. (1.324.12): Importance of oxygen supply in secondary dormancy and its relation to the inhibiting mechanism regulating dormancy. Contr. Boyce Thomps. Inst. 13-10, p. 487-500. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 693.

Tukey, H. B. and *Carlson, R. F.* (1.324.12): Breaking the dormancy of peach seed by treatment with thiourea. Pl. Physiol. 20-4, p. 505-516. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 474-475, 1946. Ref. Ann. Agron. 16-2, p. 196, 1946.

Wain, R. L. and *Wilkinson, E. H.* (1.322.22): Studies with copper fungicides. VII. The solution of copper from dressings on the pea seed. VIII. The penetration of copper into germinating peas. Ann Appl. Biol. 32-3, p. 240-243 and p. 243-247. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 484, 1946.

Western, J. H. (2.227): Seed-borne fungi. Nature 155-3924, p. 36-37.

Wiebosch, W. A. (2.314): Koelbehandeling van zaden (Jarowisatie). Meded. Dir. Tuinbouw Oct., p. 127-132. Illustr.

Wilkinson, R. E. and *Kent, G. C.* (2.212): Some factors determining the infection of corn by Ustilago zeae (Beckm.) Unger. Iowa State Coll. Journ. Sci. 19-4, p. 401-413. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 486, 1946.

Wright, J. W. (2.411.5): Influence of size and portion of cone on seed weight in eastern white pine. Journ. For. 43-11, p. 817-819. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-4, p. 481, 1946.

1946.

Lansade, M. (2.456): Essais de lutte contre la carie du blé. C. R. Ac. Agr. France 32, No. 2.

Lhoste, J. (2.332.11): Les inconvénients du formol dans le traitement des semences. C. R. Ac. Agric. France 32, No. 3.

Nicolas, G. (2.242): De l'efficacité du tétrachlorure de carbone dans la lutte contre les insectes destructeurs des graines. C. R. Ac. Agric. France 32, No. 4.

Vol. 14 1948

Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Proceedings of the International Seed Testing Association.

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.
Copenhague, V.

Frederiksberg Bogtrykkeri.
Copenhague, Danemark.

Volume 14.

INDEX

No. 1.

Page

W. J. Franck and *K. Sjelby:* The Activities of the International Seed Testing Association from the 1st January 1940—31st December 1947 . . . 1

Chr. Stahl: Professor Hernfrid Witte, Ph. D. 8

P. A. Linehan: Professor S. P. Mercer, O. B. E., B. Sc., N. D. A. 11

H. A. Lafferty: Seed Testing Developments in Ireland 14

Arne Kjær: Germination of Buried and Dry Stored Seeds. II. 1934—1944 19

Anna E. Decker and *L. P. Reitz:* Germination Tests with Flax Stored at Different Moisture and Temperature Levels 27

Amy Myers: »Hollow Heart«: An Abnormal Condition of the Cotyledons of *Pisum sativum* L. 35

K. Leendertz: The Determination of Moisture in Seeds 38

Mihailo Krstitch: Un Nouveau Modèle de Germoir Approprié aux Semences Forestières 47

E. Trotzig: A Modern Seed Testing Station. The Linkoping Station, Sweden, in its New Home 51

Comptes-rendus de livres, Résumés — Book-Reviews, Abstracts — Bücherbesprechungen, Referate 58

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 92

No. 2.

P. Voisenat: A la Mémoire du Professeur Léon Bussard 137

H. A. Lafferty: George Herbert Pethybridge, O. B. E., B. Sc., Ph. D. . . . 142

P. Sonne Frederiksen: Germination of Fibre Flax Seed Injured by Threshing 144

Page

J. Kovacevic: Floristische und samenkundliche Angaben über ***Helminthia echioides*** Gaertn. in Jugoslavien 170

J. Kovacevic: Die Lokalitäten von ***Ambrosia artemisiifolia*** L. in Jugoslavien 180

Mary Noble: ***Sclerotinia spermophila*** and Other Seed-borne Fungi on Clover 182

Gudrun Johansen: Infection Experiments with ***Ascochyta imperfecta*** on Trefoil ***(Medicago lupulina)*** 187

M. Plaut & Ch. Gabrielit-Gelmond: Determination of the Viability of Seeds of Some Vegetable and Field Crops by Means of Sodium Selenite 190

Grosbüsch: Zur Bestimmung der Cuscutasamen 212

W. Schuphan: Neue Wege zur Sorten- und Artendiagnostik in der Samenprüfung durch spektralphotometrische Methoden 215

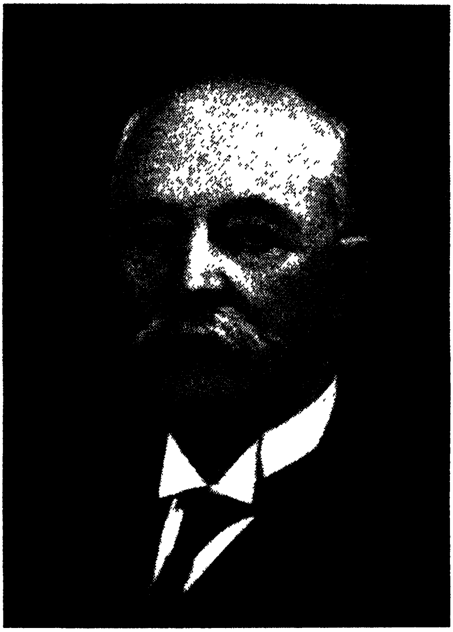
Résumés des textes de lois et de règlements relatifs aux semences, en vigueur dans les différents pays — Summaries of Seed Laws and Regulations in force in various countries — Zusammenfassungen von Samengesetzen und -Verordnungen verschiedener Länder 226

Comptes-rendus de livres, résumés — Book-reviews, Abstracts — Bücherbesprechungen. Referate 234

Avis — Communications — Mitteilungen 242

†

A la Mémoire du Professeur Léon Bussard.



Le 23 mars 1943 s'éteignait, après quelques jours de maladie, dans sa 78ème année, le Professeur Léon Bussard, Directeur honoraire de la Station d'essais de semences de Paris. Peu de nos collègues ont pu être informés alors du deuil qui venait de frapper l'Association internationale, si douloureusement éprouvée déjà, dequis le commencement de la guerre, par la disparition de l'excellent Dr. Gentner. C'est un pieux devoir pour nous qui, pendant plus de six ans, avons été son collaborateur immédiat, d'évoquer succinctement la mémoire du Professeur Bussard, dont la longue carrière fut presqu'uniquement consacrée au contrôle des semences, et qui n'a cessé d'être, depuis sa fondation, un des principaux animateurs de l'Association internationale d'essais de semences.

Le Professeur Bussard naquit à Besançon le 6 août 1865 et il resta toujours très attaché à sa Franche-Comté natale, dont il parlait volontiers. Il perdit son père de très bonne heure et, aîné de six enfants, il connut, très jeune encore, les soucis et les charges d'un véritable chef de famille. Après de solides études à Paris, au lycée Charlemagne et un stage a l'école d'agriculture de Grand Jouan (qui devait devenir l'école nationale d'agriculture de Rennes), il entra à l'Institut agronomique d'où il sortit cinquième en 1886. Bientôt, attiré par les questions scientifiques, il faisait ses débuts comme stagiaire au laboratoire de botanique de l'Institut agronomique, sous la direction du Professeur Vesque. Trois ans auparavant, M. Schribaux venait d'y créer la première ébauche de la Station d'essais de semences de Paris. C'était alors un service bien modeste, installé dans deux pièces de la ferme expérimentale de Joinville-le-Pont, dont les champs d'essais se trouvaient à proximité du champ de courses actuel de Vincennes. Successivement préparateur en 1887, chef de travaux en 1890, sous-directeur en 1904, directeur-adjoint en 1915, et enfin, en 1930, directeur de la Station d'essais de semences, M. Bussard a pris une part très importante au développement et à la prospérité de cette dernière. Il y fut, pendant plus de quarante années, l'adjoint, le bras droit, du Professeur Schribaux, auquel sa parfaite connaissance des questions techniques et administratives, sa prudence, son tact dans ses rapports avec les marchands grainiers apportèrent une aide infiniment précieuse. Cette longue et étroite collaboration de deux hommes également attachés à l'oeuvre commune, encore que curieusement dissemblables par leur physique comme par leur caractère, mais que n'altéra jamais le moindre dissentiment, contribua grandement à améliorer la qualité des semences commercialisées en France et à développer. à l'étranger, l'autorité de la Station d'essais de Paris, malgré l'indigence des moyens de travail dont, hélas! elle a toujours souffert.

Par sa droiture, sa haute conscience professionnelle, sa compétence, ses nombreux travaux, l'aménité de son caractère, le Professeur Bussard jouissait d'une grande estime, tant auprès de ses collègues des autres stations ou laboratoires agronomiques, qu'auprès des négociants en semences et dans les milieux agricoles. Sa valeur était également reconnue hors de France. Il était membre de la Société centrale d'agriculture portugaise, ainsi que de l'Institut national de botanique agricole de Cambridge, titre conféré à un petit nombre seulement d'étrangers. Il avait d'ailleurs été chargé de plusieurs missions d'études à l'étranger. en particulier au Danemark, en Suède, en Hollande, en Angleterre, pour se documenter sur la technique de l'amélioration des plantes et le contrôle des semences agricoles ou horticoles. Il fut aussi, avec autorité à Copenhague en 1921, à Cambridge et à Londres en 1924, à Rome en 1928, à Wageningen en 1931, le représentant de la France aux Congrès internationaux d'essais de semences, et nous n'avons pas oublié ces paroles de bienvenue qu'à la séance d'ouverture du Congrès de Wageningen, le Vice-Président de l'Association lui adressa tout particulièrement »C'est avec une grande joie que je revois de nouveau mon Cher Collègue, Monsieur le Professeur Bussard. Je crois que nous avons pris la bonne habitude de nous revoir une fois par an. Une année écoulée sans avoir rencontré notre Collègue Bussard me semble une année perdue«. Ces mots si simples, mais que l'on sent dictés par le coeur, expriment éloquemment la vive sympathie qu'inspirait M. Bussard. Du reste, tous ceux de nos collègues qui l'ont connu, n'ont pas oublié son front haut, très dégagé, son épaisse moustache blanche et surtout ses yeux clairs, si bleus, qui semblaient regarder au loin. Une certaine fixité des traits faisait paraître sa physionomie assez froide, austère. Le timbre de sa voix était grave, lui aussi. D'ailleurs, même quand il souriait (rarement il lui arrivait de rire), son visage gardait quelque impassibilité. Et cependant, sous cette froideur, on devinait de la bonté et une grande timidité. De fait, en famille ou dans l'intimité, il apparaissait tout autre que dans le service. Il cachait même une âme de poète — qui l'eut cru? — et il a laissé un cahier de poésies dont certaines, comme celle qu'il a dédiée à un fils mort à trente ans, témoignent d'une émouvante sensibilité.

M. Bussard était également professeur à l'Ecole nationale d'horticulture de Versailles, depuis 1892, et maître de conférences à l'Institut national agronomique. Pendant près de quarante années il a occupé les chaires de culture potagère et d'arboriculture fruitière dans ces deux établissements d'enseignement supérieur.

Ses travaux et ses publications sont nombreux et portent sur des questions extrêmement diverses. Nous ne saurions les énumérer tous ici. Citons seulement, entre autres, un livre intitulé »L'agriculture«, paru dès 1892; un ouvrage de culture potagère et maraîchère (1903—1924); ses traités de culture potagère (1905) et d'arboriculture fruitière (1906), qui sont classiques et ont fait l'objet de cinq éditions; deux livres sur les tourteaux de graines oléagineuses, publiés en 1905 et en 1925, fruits d'une longue étude des caractères microscopiques des graines oléagineuses; d'autres recherches chimiques et anatomiques sur la pomme de terre alimentaire (1896 et 1899); des articles et des communications plus récents, relatifs à l'enseignement agricole, aux cultures spéciales, au développement de la production potagère, à l'amélioration des plantes cultivées, à l'analyse des semences et des produits dérivés, à la recherche des fraudes par l'examen microscopique, à la législation sur le commerce des semences, à la protection de la propriété des nouveautés végétales, à la production des semences potagères en France, à la sélection des semences en Hollande, à l'exportation des semences françaises, etc., etc.

En ce qui concerne plus particulièrement le contrôle des semences et la question des graines de plantes adventices, signalons, entre autres, ses communications aux Congrès internationaux d'essais de semences: »Les mesures prises en France pour la destruction de la cuscute« (1921) — »Dans l'énoncé de la pureté des semences ne convient-il pas d'indiquer expressément le pourcentage en poids des graines de mauvaises herbes et le nom de celles qui dominent dans l'échantillon d'analyse?« (1924) — »Analyse de pureté des semences« (1928).

Rappelons, également, une publication à l'académie d'agriculture sur »la cuscute dans le lotier« (1923), une »contribution à l'étude des variations de la faculté germinative des semences au cours de leur conservation«, dans les annales agronomiques, en 1935; enfin, son dernier travail, paru dans les annales de l'Institut national agronomique, en 1939, et intitulé »cinquante ans d'analyses et de recherches à la Station d'essais de semences de Paris«, vivant historique de la Station depuis sa fondation, et résumé succinct des multiples travaux qui y ont été poursuivis, de 1884 à 1934. Dans ce rappel des publications de M. Bussard, nous ne saurions passer non plus sous silence que, pendant deux ans, tout jeune homme encore, sous le pseudonyme de »Maître Jacques« il collabora au journal »La Lanterne«, dont Aristide Briand était rédacteur en chef. Voilà qui donne bien la mesure de l'originalité et de la diversité de ses dons.

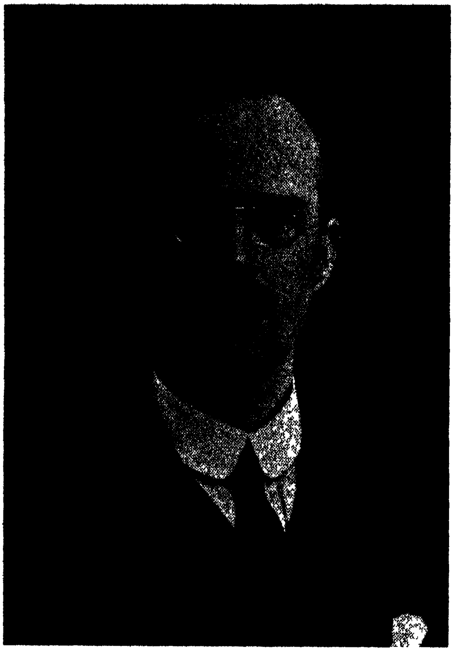
Quand, en septembre 1933, sonna pour M. Bussard l'heure de la retraite, il totalisait quelque 47 années passées à la Station. Il n'en continua pas moins de se tenir au courant de la marche de celle-ci, s'intéressant notamment au nombre des analyses exécutées et au développement du service. On fit d'ailleurs encore appel à lui à la déclaration de la guerre, en 1939, pour lui confier, en notre absence, la direction de la Station. Il eut notamment alors l'ingrate tâche d'en assurer le repli à Nantes où, pendant quelques mois, personnel et service durent se contenter d'une bien médiocre installation.

Nous ne pouvons pas terminer ce bref rappel de l'oeuvre du Professeur Bussard sans évoquer la part active qu'il a prise à la création de l'Association internationale d'essais de semences et à l'élaboration du premier projet des règles d'analyses internationales. Sa contribution porta principalement sur ce qui a trait aux analyses de pureté et aux semences de plantes adventices, sur le contrôle de la cuscute et sur la détermination de la provenance des semences. Du reste, il était membre de plusieurs des comités de l'Association internationale et, jusqu'à la guerre, il assura, avec le Dr. Kitunen, de la Station d'Helsingfors, les fonctions de commissaire aux comptes (»honorary auditor«) de l'Association. Celle-ci a donc perdu, en la personne de notre ancien et regretté directeur, un membre actif et dévoué, un bon serviteur de la cause féconde et pacifique de l'uniformisation des règles et de la technique du contrôle des semences international.

P. Voisenat
Directeur de la Station d'essais de
Semences de Paris.

†

George Herbert Pethybridge, O. B. E., B. Sc., Ph. D.



Born in 1871 of a Cornish family, George Herbert Pethybridge began his studies at Dunheved College before passing to the University of Wales. Later he took an honours degree at the University of London and then proceeded to Gottingen where he obtained his doctorate in plant physiology.

Coming to Ireland as lecturer in Agricultural Botany at the Royal College of Science, he showed particular interest in plant pathology and in 1909 he initiated, in Co. Galway, the first field laboratory. There he retired for several months every year, where, as has been written of him, »he was at the sick-bed of the dying potatoes«.

The enactment of the Seeds Act in 1909 increased the work at the Official Seed Testing Station, and, in 1910, Pethybridge was appointed Head of the Seeds and Plant Disease Division of the Department of Agriculture.

Having clarified the position with regard to the bacterial and fungoid diseases of the potato — in recognition of which he was awarded the Boyle Medal by the Royal Dublin Society — he had a second field laboratory erected in 1919 in the North of Ireland where work of a similar nature was carried out on flax and where equally rapid progress was made in elucidating the various diseases to which this crop was subject.

Simultaneously with these activities Pethybridge took up the task of eliminating inferior seeds from the Irish market with such effect that, by 1923, the trade had become revolutionised, and the unsatisfactory samples had, for all practical purposes, disappeared. As Head of the Seed Testing Station he concentrated on improving laboratory technique and while much of the accumulated information was never published, it was used to good account, when, in 1924, the newly formed I. S. T. A. set itself the task of drafting »International Rules for Seed Testing«.

Among his seed-testing colleagues Pethybridge will be remembered for the stand he took in recognising empty or »light« seeds in grasses as »pure seed«, in contradistinction to the view held generally on the Continent. Believing his interpretation to be correct he refused to be swayed in his opinion, with the result that these two methods became known as the »Irish« and »Continental« respectively. As a tribute to his researches in seed testing he was later elected a »Corresponding Member« of the I. S. T. A.

In 1923 Pethybridge returned to England as mycologist to the Ministry of Agriculture and Fisheries. Here his work was of an administrative nature from which he never got the thrills of his earlier adventures with microscope, culture-tube and germinator. On his retirement in 1936 he was awarded the O. B. E. before returning to Cornwall where he died in May 1948.

G. H. Pethybridge was an excellent teacher, a helpful and generous colleague, a sincere friend and a charming companion whether at home or on the mountains and bogs of Connemara.

H. A. Lafferty.

Germination of Fibre Flax Seed Injured by Threshing.

(Report from the Danish Flax Research Institute, Viby J., Denmark).

By
P. Sonne Frederiksen.

One of the claims made regarding the production of fibre flax is the desirability of a dense stand of uniformly developed plants. This in fact is the most important requirement for obtaining a crop of high quality. Crops of mixed types and much branched may produce satisfactory yields of straw and seed if supplied with abundant quantities of manure, but they will always produce small yields of fibre. The fibre will be of mixed quality, owing to the varying development of the straw, and difficulties experienced in scutching will result in the production of poorly cleaned material.

A uniform crop of fibre flax is secured, in the main, by suitable cultivation of the soil as well as by careful sowing of healthy, rapidly germinating and thoroughly disinfected seed. To obtain high-quality fibre flax it is therefore necessary to pay special attention to the condition of the seed before sowing.

As flax seed is delicate and very sensible to biological and mechanical injuries, both of which affect its germination and its character, it is therefore advisable, when possible, to protect the seed against unfavourable influences.

Biological injury is due to fungi, bacteria or insects. To the first group belong the ordinary pathogens, such as stem-break disease *(Polyspora lini)* and seedling blight *(Colletotrichum lini)* which winter in the seed coat or may even penetrate deeper during the ripening process and result in unsatisfactory seed development. Moist weather during the drying period (especially where the straw is spread on the ground for field retting) may result in further infection by various saprophytes and bacteria, thus reducing the germinating capacity of the seed either immediately or during subsequent storage. During storage the seed is liable to attacks by mites.

Mechanical injury occurs as the result of threshing or deseeding and the subsequent cleaning of the seed. Such injury arises from the seeds being violently projected against a hard surface, or by crushing or beating by fast working and improperly set machinery. The latter kind of seed injury, viz. the mechanical, will be further discussed in this Report.

Literature.

Abnormal germination of various kinds of seed is frequently dealt with in literature. *Gadd* (1933) mentions abnormal seedlings in a number of cereal, leguminous and cruciferous seeds, and from the results of his investigations he concludes that abnormal seedlings are unable to produce plants in the field and that seedlings appearing normal in a seed lot which also contains many abnormal sprouts do not braird satisfactorily. Consequently, he assumes that such normal seedlings are also impaired as regards their ability to produce useful plants under field conditions.

This abnormal feature of germination is mentioned by *Oberstein* (1935/36), who obtained a very poor braird from a definite élite lot of flax seed and who later, in the laboratory, identified serious injuries on the seeds, which resulted from threshing operations. He found a large number of broken, split and scratched seeds and he attributed the poor germination of the sample to these injuries. Seedlings from these seeds were incapable of breaking through the soil and were often attacked by soil fungi and bacteria, which penetrated to the embryo through the injured seed coats.

According to *Stevens* (1935) threshing-injury is a common feature in American linseed. He classifies a number of seed lots according to their degree of injury and finds a considerable decrease in seedling production in soil as compared with the laboratory germination, even in the case of seeds which are only slightly injured. However, according to Steven's examinations seeds lacking more than one-half in size but with an intact embryo germinated on the germinator and in a few cases were capable of producing normal plants in the field.

Härtel (1936), who worked with both rye and flax seed, examined the germinating capacity of seeds with varying degrees of injury and says that it may be very difficult, during the purity analysis, to decide which seeds of a threshing-injured lot are capable of germination and which are unable to produce a seedling. He recommends that all severely injured and broken seeds be counted as impurities, while he is of opinion that seeds with small superficial cracks, scratches or light spots, which are usually able to produce plants, should be regarded as pure seeds.

Threshing-injury in linseed has also been examined and described in Canada by *Machacek & Brown* (1944—45). These authors found that large seeds were more easily injured by threshing than the smaller ones and that the injury was therefore most serious in the case of large-seeded varieties. Furthermore, they hold that the threshing-injury varies from place to place according to year and increases in seriousness the drier the weather is during the harvesting and threshing.

Machacek and Brown examined the germinating characteristics of a number of threshing-injured samples sown in a greenhouse, both non-disinfected and disinfected, and found variable effects of the disinfection, depending on the type of soil used.

Finally, threshing-injury of linseed in U. S. A. is described by *Forsyth & Vogel* (1945) who, like Machacek and Brown, found that the germination of threshing-injured seed varied considerably from one type of soil to another, which is accounted for by the varying contents of micro-organisms present. Apparently uninjured seeds taken from threshing-injured lots showed a low germination in soil.

This condition has earlier been mentioned in general by *Gadd* (1933).

Forsyth and Vogel found that the threshing-injury increased proportionately to the cylinder speed of the threshing machine.

Schuster & Anderson (1947) see below »Importance of disinfection«.

Author's investigations.

In the case of a few samples of fibre flax seed which were used for disinfection experiments in the autumn of 1947, the germination as tested on the germination apparatus proved to be abnormal. While the radicle usually emerges from the apex of the seed, a large number of seeds germinated through splits in the seed coats and the cotyledons were generally first visible and the embryo was often deformed. Distinct scars on the cotyledons and a reduced elongation of the radicle were frequent occurrences.

This abnormal germination, which was discovered by chance, gave rise to more comprehensive examinations of some Danish and a few foreign lots of fibre flax seed of the 1947 crop, a great number of which were injured by threshing.

Material and methods.

The seed samples[1]) included in this investigation, with the exception of Nos. 43—47 (see Table 1), were obtained from Danish scutching-mills and were harvested in 1947. They are in all cases fibre flax seed and mainly of the variety Concurrent, but the varietal name is not stated in the text, as the question of variety is considered as being of secondary importance and without influence on the matter under investigation.

The seed samples used may be grouped as follows according to the method of threshing:

(a) *Samples deseeded in the scutching-mill.* — The seed was removed from the straw in the mill by the ordinary deseeding technique used in connection with green-scutching.

(b) *Machine-threshed samples.* — The seed was threshed by farmers using ordinary threshing machines.

(c) *Hand-threshed samples.* — The seed was removed by hand after carefully crushing the bolls.

---

[1]) Kindly placed at disposal by the scutching-mills Linum A. m. b. A., Viby J., and Taastrup Hørskætteri A. m. b. A., Taastrup, and the scutching-mill in Nykøbing F., belonging to the firm A. Nielsen & Co. A/S., to which the author expresses his sincere thanks.

In ten cases the same crop could be represented in all these three groups, since, owing to the very dry summer experienced in Denmark, the straw in many fibre flax fields was too short for fibre production and had to be harvested, threshed and processed as linseed. Where part of the straw in a field was long enough for pulling and scutching, while another part was too short, both deseeding in the scutching-mill and ordinary threshing by a threshing machine were represented by samples from the same field.

Samples of foreign origin, imported in the spring of 1948, include the following (see Table 1):

43. A sample of Dutch stock seed.
44. A sample of American seed.
45. A sample of Swedish seed.
46. A sample of Dutch seed.
47. A sample of Swedish seed.

The germination of the accumulated samples were tested and studied in the following ways:

(1) According to the ordinary method on the Jacobsen germinator, where the temperature of the water in the apparatus was raised once every twenty-four hours to 36°—38° C. (about 30 ° C. on the germination beds) and later fall to approximately 18 ° C. (room temperature). The germinating capacity was determined after seven days by counting all intact and normal seedlings as germinated, irrespective of their method of emerging from the seed coat.

(2) By sowing in soil in boxes. Each box (35 cm × 35 cm) contained 10 kg of finely screened, ordinary field soil, and the seeds which were suitably spaced were sown on a level surface and covered with 2 cm of soil. After sowing the boxes were immediately watered from below by placing them in watering trays (see Fig. 1).

For the sowings in boxes both seed disinfected with Ceranit T.¹) (300 g/100 kg) and non-disinfected seed was used, and the soil was boiled in a single case.

---

¹) A Danish disinfectant whose active component parts are 1.5 % Hg as methoxy-ethyl compound.

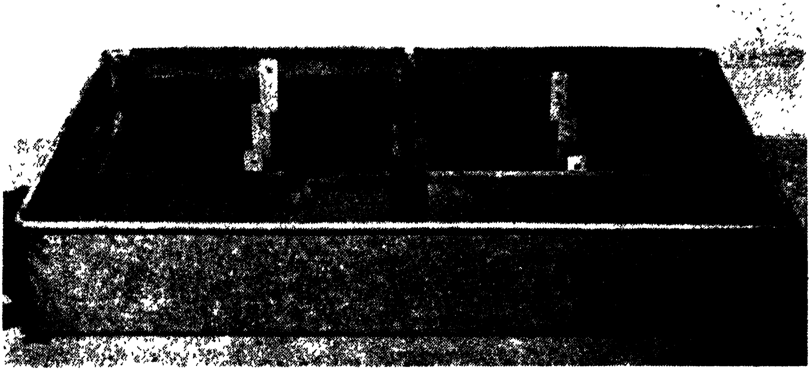


Fig. 1. Watering tray with germination boxes.

(3) By sowing in field plots by means of a one-rowed hand-sowing-machine with the same adjustment for all the lots. Each sample was sown in a row of 30 m's length in soil which was thoroughly mixed and evenly prepared with hand-implements. The seed used for these trials was also disinfected with Ceranit T. (300 g/100 kg).

Sowing in the field took place on the 10th of May, and the braird which appeared was even in length and uniformly spaced. About a fortnight after brairding the number of plants was determined on 3 × 1 running meter selected at random in three different rows and their percentage was calculated on the basis of the 1000-grain-weight, which for Concurrent was 4.5 g and for blue-flowering varieties 4.0 g. The machine was adjusted to sow 2 g of seed per running meter.

(4) By sowing on moist filter paper (20 ml water per dish) in large petri dishes (20 cm in diameter). 100 seeds were placed in each dish, which made it possible to follow the germination of each individual seed. The dishes were in all cases placed in the laboratory at an average temperature of about 18 ° C. (20 °—22 ° C.in daytime and 15 °—16 ° C. in the night), and seedling counts were made after seven days.

In counting out the seeds for the germination tests (1), (2) and (4) only absolutely whole seeds were included without reference to whether or not they showed splits or scratches on the testa.

The seed intended for sowing in the field plots was first shaken on sieves with holes of 3 mm and 2 mm in order to remove small portions of broken flax seeds and weed seeds and in this way to obtain the same degree of purity for all the samples.

A careful examination of the injured seeds was made by means of a microscope (× 5).

Prior to the germination test the percentage of broken seeds in each lot was determined, and for this purpose two portions of five grams each were weighed and divided into (1) whole seeds, (2) fractions of seeds, and (3) extraneous matters. The content of broken seeds was then calculated as a percentage of the whole seed portion.

For the germination tests on germinators, in boxes of soil and on moist filter paper in petri dishes 3 lots of 100 seeds from each sample were used throughout, and the figures recorded in Table 1 are thus averages of three replicate tests.

By comparing the methods of examination two by two, the correlation coefficients have been calculated according to the following formula:

$$r = \frac{S\,(x - \bar{x})\,(y - \bar{y})}{\sqrt{S\,(x - \bar{x})^2 .\ S\,(y - y)^2}}$$

where x is the independent and y the dependent variable and $S\,(x - \bar{x})^2$ the sum of the quadrates of the deviations of the individual results from the average.

Regression coefficients have been calculated according to the following formula:

$$b = \frac{S\,(y - \bar{y})\,(x - \bar{x})}{S\,(x - \bar{x})^2}$$

and regression curves have been drawn after

$$Y = \bar{y} + b\,(x - \bar{x})$$

has been inserted in the quotation.

An examination of whether the correlation coefficients deviate significantly from zero is made by adopting the quantity:

$$r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

in accordance with Student's distribution for n — 2 degrees of freedom[1]). All the statistical calculations are made according to Fisher's[2]) methods.

Symptoms of injury.

Threshing-injury in fibre flax seed is characterized by the occurrence of crushed or heavily injured specimens in the dry stored bulks. In serious cases these broken seeds are clearly visible to the naked eye and may influence the general appearance of the sample, but after a more drastic cleaning they

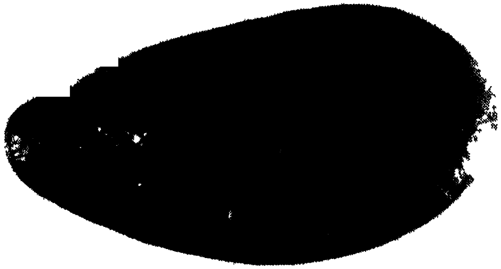


Fig 2 Slightly injured seed The line of fracture is not visible without the aid of a lens × about 15

---

[1]) The reliability of the coefficients is indicated in the following way
* > 95 % probability
** > 99 % »
*** > 99 9 % »

[2]) *Fisher, R A*, 1944 Statistical Methods for Research Workers 350 pages Edinburgh.

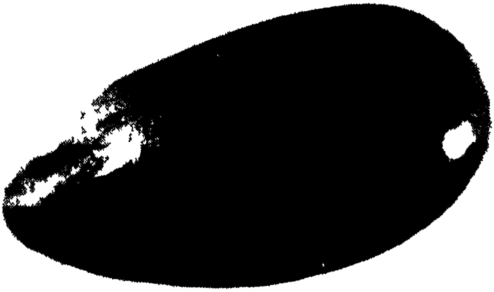


Fig 3 Injured seed The line of fracture is visible to the naked eye × about 15

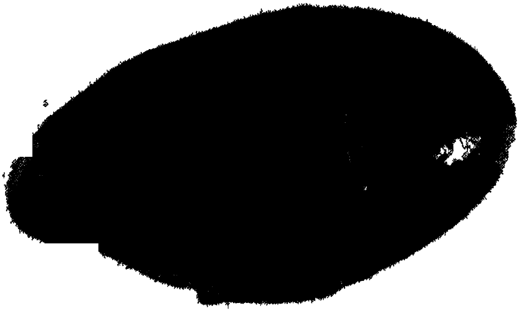


Fig 4 Severely injured seed × about 15

are not, as a rule, so noticeable as to allow the germinating value of the seed to be estimated on this basis alone.

A careful examination with a lens will show that a greater or lesser amount of the apparently intact seeds, from a lot with many crushed seeds, have themselves more or less injured seed coats. These injuries are visible as scratches or splits (see Figs. 3 and 4) but may also be present as lines of frac-

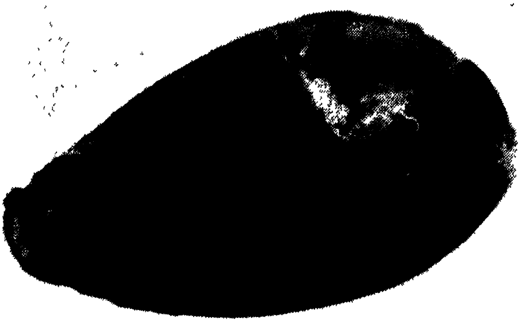


Fig. 5. Partly broken seed. Injured seeds of this type are counted as broken seeds and not included in the germination tests. × *about 15.*

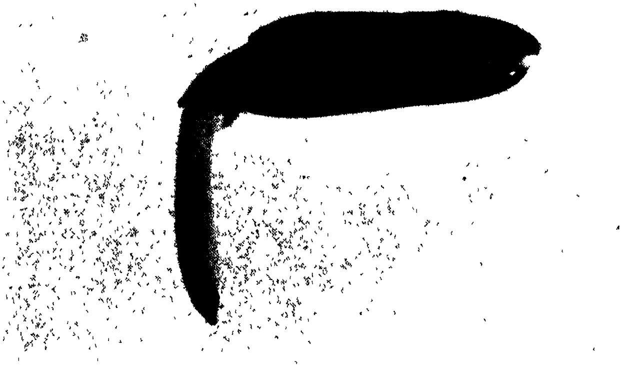


Fig. 6. Normally germinating seed. × *about 10.*

ture which are difficult to identify (see Fig. 2) or as light-coloured spots which indicate slight damage.

A normal flax seed germinating in soil or on a germinator will after one or two days (at room temperature) produce a radicle from its apex, and this radicle will bend and grow along the seed coat and thus form a neck which enables the seedling to break through the soil. The seed coat encloses the

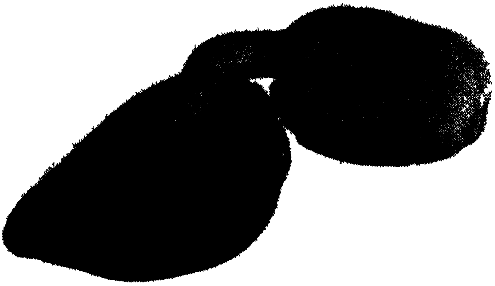


Fig 7 Abnormally germinating seed, but uninjured seedling × about 10

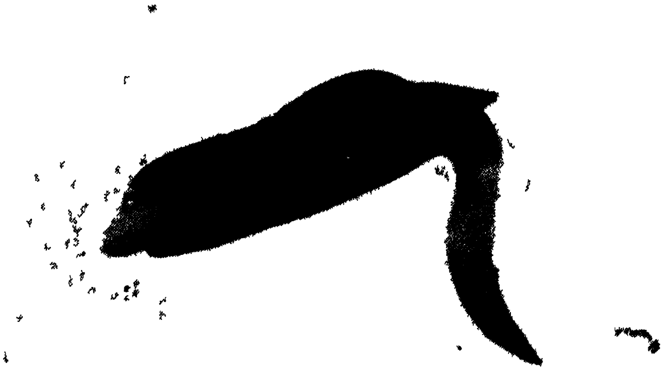


Fig 8 Normally germinating seed with a split seed coat × about 10

cotyledons until it is rubbed off during its passage through the soil.

However, threshing-injured seeds with smaller or larger splits or scratches on the seed coat germinate in a different way. The scratch, which is hardly visible on the coat of the dry seed, may become a yawning fissure through which the cotyledons frequently emerge, leaving the radicle inside the seed coat (see Fig. 7). Occasionally, however, a small split may be present on the seed coat, but still the radicle may emerge in the normal way (see Fig. 8) with the formation of a neck. In other cases a swelling of the seed shows that it is still alive and endeavouring to germinate, but the embryo is not vigorous enough to break through the seed coat, and germination at ordinary room temperature does not occur.

Occurrence of threshing-injuries in the seed lots examined.

The sixty-nine seed samples collected were tested for germination on the Jacobsen germinator (after seven days) and at the same time on moist filter paper in petri dishes. By the former method the total percentage of germination of each sample was determined, including all normal seedlings, regardless of their manner of sprouting.

The second column of Table 1 shows the total percentages of germination, from which it appears that the majority of the samples had a high germinating capacity, while only a few germinated poorly. The low germination of the latter is accounted for by attacks of micro-organisms in the seed, probably due to an excessive moisture content before or after threshing.

The seedlings produced in petri dishes were subjected to a careful examination and, depending on the way they germinated, were divided into the following groups:

(1) Normally germinating seeds with intact seed coats (see Fig. 6).

(2) Normally germinating seeds with split seed coats (see Fig. 8).

(3) Abnormally germinating seeds (see Fig. 7)[1].

(4) Inactive seeds[2].

The difference between the number of germinated seeds (normal and abnormal) and the total number of seeds taken for the test represents the group of inactive seeds which show no signs of germination but swell slightly and then rapidly decay.

The result of this germination analysis is also recorded

---

[1] Including all abnormally emerging seedlings.

[2] Including a few abnormal seedlings (broken sprouts, etc.) in the threshing-injured samples.

Table 1. Survey of the seed lots used and their germination on germinator, in petri dishes and in soil.

Seed lot1)	Germinating capacity after 7 days	Germination in petri dishes (18° C.) after 7 days				Germination in soil			Broken seeds (not included in the germination test)
		Normally germinating seeds		Abnormally germinating seeds	Inactive seeds	in boxes, non-disinfected seeds	in boxes, disinfected seeds	in the field, disinfected seeds	
		with intact seed coat	with split seed coat						
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1 a	98.0	83.0	1.0	14.0	2.0	83.3	79.7	49.7	2.2
1 b	98.0	57.7	7.3	32.7	2.3	45.3	51.7	36.3	11.0
1 c	99.0	99.0	0	0	1.0	86.7	94.7	77.4	0
2 a	98.7	94.0	0	4.0	2.0	95.3	94.3	73.6	0.7
2 b	99.3	92.7	2.3	4.3	0.7	85.0	86.3	63.5	0.8
2 c	99.0	100	0	0	0	93.7	99.3	75.6	0
3 a	93.0	90.0	0.3	5.3	4.3	84.0	84.0	61.7	1.1
3 b	97.0	75.0	8.0	15.0	2.0	62.3	71.7	65.3	5.2
3 c	96.7	97.0	0	0.3	2.7	84.7	91.0	74.0	0
4 a	97.7	95.0	0.7	3.3	1.0	80.3	92.3	67.8	0.7
4 b	98.0	81.3	4.3	13.0	1.3	62.3	72.0	60.0	3.3
4 c	99.3	98.0	0	1.0	1.0	87.7	95.0	66.5	0
5 a	97.7	92.7	0.3	4.3	2.7	89.3	91.7	73.6	0.2
5 b	97.3	82.3	6.3	7.7	3.7	64.0	72.3	72.0	0.9
5 c	100	99.3	0	0	0.7	87.0	94.0	77.3	0
6 a	97.7	86.0	2.0	8.3	3.7	86.3	88.0	76.0	0.7
6 b	96.3	89.0	1.3	7.7	2.0	76.0	75.7	59.3	0.6
6 c	96.3	95.0	0	0	5.0	84.7	91.0	73.3	0
7 a	96.3	95.3	0	4.0	0.7	89.7	93.0	67.2	0.7
7 b	98.3	84.3	5.0	7.3	3.3	65.0	67.3	59.1	5.6
7 c	98.7	99.7	0	0	0.3	87.7	93.7	65.3	0
8 a	96.7	88.0	1.3	6.0	4.7	84.7	89.3	68.1	1.1
8 b	95.3	60.3	9.7	27.0	3.0	50.3	53.3	38.1	19.6
8 c	95.0	99.0	0	0	1.0	86.0	92.0	75.7	0
9 a	97.7	90.3	0.3	6.3	3.0	81.3	86.7	66.7	0.7
9 b	96.7	67.3	11.7	17.7	3.3	32.3	34.0	36.5	10.0
9 c	97.0	99.0	0	0	1.0	84.7	90.7	68.5	0
10 a	96.0	96.3	0	3.0	0.7	85.0	88.3	61.4	0.7
10 b	88.7	80.3	0.3	8.7	10.7	63.7	69.0	45.5	0.4
10 c	100	98.3	0	0	1.7	91.0	92.0	73.9	0
11 a	99.7	98.7	0	1.0	0.3	92.0	87.7	54.6	2.1
11 b	100	94.7	0.7	3.3	1.3	88.7	95.3	63.2	4.8
12 a	95.0	90.0	0	8.3	1.7	83.7	80.7	62.0	2.6
12 b	96.7	69.7	7.3	21.3	1.7	37.7	42.3	51.2	24.0
13 b	98.3	88.7	0	6.0	5.3	64.7	83.0	61.9	2.7
14 b	96.0	84.7	1.0	12.7	1.7	60.0	66.3	50.5	6.0
15 b	93.3	71.7	0	17.3	10.3	46.3	58.3	57.7	9.3

Table 1 continued.

Seed lot[1])	Germinating capacity after 7 days	Germination in petri dishes (18° C.) after 7 days				Germination in soil			Broken seeds (not included in the germination test)
		Normally germinating seeds		Abnormally germinating seeds	Inactive seeds	in boxes, non-disinfected seeds	in boxes, disinfected seeds	in the field, disinfected seeds	
		with intact seed coat	with split seed coat						
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
16 b	88.7	72.3	2.0	15.3	10.3	56.0	57.0	67.2	4.6
17 b	99.3	85.3	2.0	10.0	2.7	68.0	80.7	77.0	5.6
18 b	98.0	85.0	3.0	10.3	2.3	67.3	67.0	75.0	2.8
19 b	99.3	91.3	1.7	6.0	1.0	75.3	86.3	72.8	3.2
20 b	92.3	74.7	4.0	11.7	9.7	50.7	67.7	58.5	2.1
21 b	98.0	66.0	5.0	23.3	5.7	65.3	60.0	45.7	1.3
22 b	99.0	90.0	1.0	5.0	4.0	76.3	72.3	71.1	4.6
23 a	99.7	95.7	1.0	1.7	1.7	85.0	89.0	49.7	0.7
24 a	100	88.0	0.7	10.3	1.0	69.3	65.7	49.8	3.8
25 a	88.7	79.0	0.7	5.3	15.0	55.0	70.3	37.7	0.2
26 a	98.3	94.0	0.7	3.7	1.7	73.0	84.0	46.5	0.5
27 a	97.7	89.7	0.3	5.0	5.0	69.0	75.0	63.3	0.8
28 a	96.0	93.3	0	3.3	3.3	80.7	84.0	50.0	0.1
29 a	98.0	91.3	0	6.3	2.3	66.7	64.3	56.3	1.9
30 a	98.7	95.7	0	1.7	2.7	79.7	92.0	63.8	0
31 a	99.3	94.0	0	4.7	1.3	78.0	89.7	58.3	0
32 a	99.7	98.0	0.7	1.0	0.3	84.7	92.3	66.4	0
33 a	87.7	70.3	0	9.3	20.3	33.7	65.7	47.5	1.8
34 a	64.7	43.3	0	15.3	41.3	33.3	31.7	42.6	3.1
35 a	98.3	92.7	0	4.7	2.7	82.3	85.7	55.4	0.8
36 a	91.3	82.3	0.7	7.7	9.3	64.7	77.0	64.9	0.3
37 a	94.0	81.0	0	8.7	10.3	68.7	65.7	55.7	0.8
38 a	97.7	94.7	0.3	3.3	1.7	62.0	69.7	62.4	0.3
39 a	89.0	67.7	0.7	14.3	17.3	53.7	68.0	44.0	2.8
40 a	99.3	88.0	3.3	7.3	1.3	62.3	64.0	57.6	5.3
41 a	86.3	72.0	0.3	14.0	13.7	57.3	71.3	53.6	2.1
42 a	69.3	47.3	0	22.0	30.7	33.3	57.7	34.5	2.9
43	99.3	97.3	2.0	0.3	0.3	76.7	87.0	67.4	—
44	97.0	80.3	4.0	13.0	2.7	54.0	53.0	53.5	—
45	96.3	72.3	3.0	21.3	3.3	41.0	43.0	34.1	—
46	97.7	81.0	4.0	11.7	2.3	34.3	40.0	32.2	—
47	98.0	92.0	1.3	5.3	1.3	72.7	73.7	46.3	—

[1]) The letters indicate the method of threshing

a = Deseeding in the scutching-mill.
b = Threshed by an ordinary threshing-machine.
c = Hand-threshed.

in Table 1, where, in the last column, the percentage of broken seeds in each sample is given.

The samples examined vary considerably with regard to their mode of germination. While the hand-threshed samples (indicated by a »c«) generally germinated almost 100 % and produced normal seedlings which emerged normally, other samples, particularly those threshed by ordinary threshing machines, showed numerous seedlings which were either so abnormal or emerged so abnormally (average of twenty-two samples 12.9 %) as to suggest that this method of deseeding is not suitable for fibre flax.

Influence of threshing-injury on the germination in soil.

In order to establish the plant producing capacity of the abnormally emerging seedlings all the samples (3 × 100 seeds of each) were sown in boxes of soil and also in the field (30 m running row). The sowings in boxes included both disinfected and non-disinfected seeds, while only disinfected seeds were sown in the field.

The results of the soil trials are recorded in Table 1, and from these there appears to be wide variations between the samples as compared with the abnormally germinating seeds in the petri dishes. A few samples did not produce more than 30 %—40 % plants in soil (in proportion to the number of seeds sown), while others, largely uninjured, germinated 80 %—90 % when sown in boxes and 60 %—80 % under field conditions.

The reason why the abnormally germinating seeds do not produce plants in soil is primarily due to the behaviour of the embryo and secondarily to the saprophytes and bacteria present in the soil which tend to attack the injured seeds. The seedlings that emerge from the seed coats with the cotyledons in an erect position, possibly miss the normal neck for breaking through the covering layer of soil and therefore are retained in the soil where they are gradually decomposed by saprophytic organisms.

To further illustrate the effect of the injury on the plant producing capacity of the seed, seeds from the same lot (8 b), following a microscopic examination were divided into the following groups, each comprising 6 × 100 seeds.

(1) Completely intact seeds. It was impossible to discover any scratch or split in the seed coat.

(2) Slightly injured seeds. A single small split or a light spot on the seed coat was observed.

(3) Severely injured seeds. One or more large splits were observed.

(4) Very severely injured seeds. Up to one-fourth of each individual seed was broken off.

In the light of the foregoing classification groups (1), (2) and (3) were regarded as intact seeds, and group (4) as broken seeds.

Three lots of 100 seeds from each group were sown both in unsterilized and sterilized[1] soil. The purpose of using sterilized soil was to examine the influence of the microflora of the soil on the germination. Sowing took place in boxes as already described and the results are recorded in Table 2.

Table 2. Germination in soil of fibre flax seed showing varying degrees of injury.

Group	Percentage of plants in	
	unsterilized soil	sterilized soil
1. Uninjured seeds	72.3	77.0
2. Slightly injured seeds	14.0	41.3
3. Severely injured seeds	1.3	9.3
4. Very severely injured seeds	0.7	3.3

Seeds, which on being examined with a lens, were found to be completely intact, germinated 72.3 % in unsterilized soil, while the percentage of germination in sterilized soil was only raised to 77.0 %. This is indicative of an internal injury which is not visible on the seed coat but which makes germination in soil impossible.

The removal of the micro-organisms of the soil by sterilization has resulted in an increased germination within all four groups, but the increase is most remarkable in group 2. This is indicative of a favourable influence of the disinfection of the seed.

---

[1] Sterilized in an autoclave for 40 minutes at two atmospheres' pressure.

An examination of the cotyledons of the young plants revealed scars which bore a particular relation to the degree of exterior injury of the seeds (see Table 3).

Table 3. Percentages of young plants with scarred cotyledons from uninjured and slightly injured seeds (groups 1 and 2).

	% plants with scarred cotyledons	
	Sowing in unsterilized soil	Sowing in sterilized soil
1. Uninjured seeds	18	21
2. Slightly injured seeds	58	52

Even the apparently quite uninjured seeds developed a considerable number of plants with scarred cotyledons, and in conformity with this the germination tests in petri dishes showed some abnormally germinating seeds. Consequently, the figures recorded in Tables 2, 3 and 4 throughout confirm the results obtained by *Forsyth & Vogel* (1945).

Table 4. Germination characteristics of uninjured and slightly injured seeds from groups 1 and 2 above.

Group	Germination tests in petri dishes (18° C.) after 7 days			
	Normally germinating seeds		Abnormally germinating seeds %	Inactive seeds %
	with intact seed coats %	with split seed coats %		
1. Uninjured seeds	92	1	5	2
2. Slightly injured seeds	10	4	83	3

The nature of the threshing-injury is perhaps most clearly shown by the results recorded in Table 4, from which it may be seen that slightly injured seeds in petri dishes developed 83 % abnormal and abnormally emerging seedlings.

Importance of disinfection.

Some authors who have described threshing-injuries of linseed, found that disinfection was very effective in increasing the plant producing capacity of injured seeds in soil. *Schuster & Anderson* (1947) mention, as the result of their investigations, that treatment with seven different disinfectants caused the number of young plants to increase 120 %, on an average, in the case of machine-threshed[1]) and 12 % in the case of hand-threshed seed.

The present investigation does not admit of any conclusion as to a curative effect of disinfection on threshing-injured fibre flax seed. For the seed sown in boxes the disinfection, on an average, resulted in an increase in the percentage of germination from 70.2 % to 75.9 %. The difference is statistically reliable and must be indicated as 5.7**.

Fig. 9 shows the regression curves for the two series sown in boxes. The curves appear to proceed parallel, in accordance with the regression coefficients 0.626 for non-disinfected and 0.639 for disinfected seed. Since the most serious threshing-injuries occur in the lowest germinating samples, one might expect an essentially lower regression coefficient for sowing after disinfection. i. e. the greatest effect of disinfection on the low germinating lots, provided the disinfection is able to help the abnormally emerging seedlings to break through the soil, but this effect has not been observed.

To compare the two regression coefficients, their variations are calculated at 0.02202 and 0.01896 respectively. As the proportion between the variations $v^2 = 1.16$ and the 5 % limit of v^2 is 1.50, they may be considered as originating from distributions with the same true spreading. The difference between the regression coefficients is 0.013 and the estimate of the spreading 0.0291, and thus $t = 0.471$. According to Student's distribution t lies between the 60 % and the 70 % limits, and consequently the calculation shows that, supposing the true values of the two regression coefficients to be identical,

---

[1]) *Schuster & Anderson's* investigations comprise very severely injured seeds.

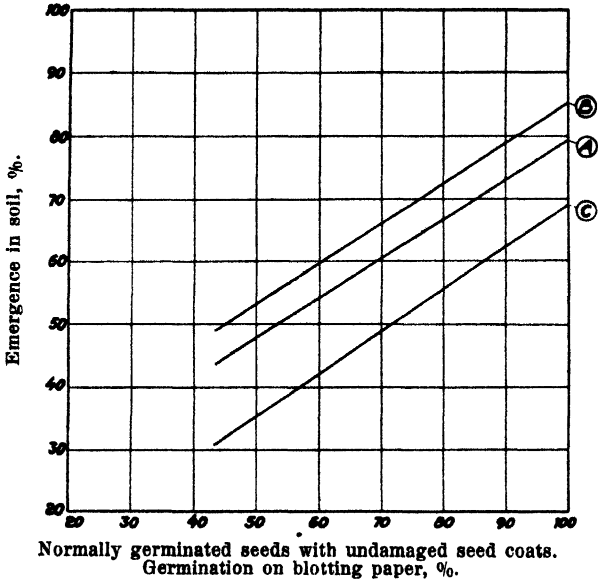


Fig. 9. Difference between the germination of the seed samples examined by three different methods of sowing in soil, indicated by regression coefficients. A = 0.626, non-disinfected seeds in boxes of soil. B = 0.639, disinfected seeds in boxes of soil, and C = 0.673, disinfected seeds in the field.

there will be 60 % probability of arriving at a wider variation in the experiment than was actually found. One must therefore conclude that the disinfection has had no effect whatever on the germination of the mechanically injured seeds. The examinations show clearly that the abnormally emerging seedlings are prevented from »brairding« for purely physical reasons, in other words because they are incapable of breaking through the covering layer of soil. While disinfection must be considered as favourable to germination in general, it is not certain that it exerts a special effect on threshing-injured seeds.

Discussion.

The earlier investigations on threshing-injured flax seed are concerned with linseed and do not to any considerable extent deal with the effect of the injury on the resulting field crop. *Machacek & Brown* (1944—45) call attention to the fact that even though threshing-injury is very common in Canadian linseed and the resulting stand in the field consequently may be thin, this does not necessarily imply a serious decrease in yield, as this is due primarily to the branching capacity of the linseed plant which is not as a rule used for fibre production.

However, in the culture of fibre flax it is absolutely necessary to produce a long, unbranched and uniform crop as both the quantity and the quality of the fibre depend on these characteristics of the straw. The fibre flax grower must therefore be certain that the seed he sows has a high germinating energy in the field so as to ensure the correct density of plants.

The present examinations which, in the main, dealt with samples of Danish-grown fibre flax seed from 1947, have shown considerable injuries caused by threshing. As may be seen from Table 5, these injuries are most pronounced in machine-threshed seed, though deseeding in the scutching-mill has resulted in 9 % fewer plants in the field as compared with the hand-threshed lots.

With reference to the types of injuries dealt with which incidentally are by no means common in Danish flax seed, mention must be made of the fact that the autumn of 1947 was extremely dry and the moisture content of the seed was very low (often only 6 %—8 %), which rendered it brittle and particularly susceptible to mechanical injury. On this account threshing-injury must not be considered as typical for Danish-grown fibre flax seed, but, since it has occurred there as well as elsewhere, this fact must be taken into consideration when testing the germinating capacity of the seed intended for sowing purposes.

A statistical calculation of the figures of Table 1 has been carried out to demonstrate the relation between the laboratory germination tests in this investigation and the capacity of the lots for producing plants in soil. The diagrams and the correlation coefficients in Figs. 10 and 11 show the results.

The relation between the total number of intact seedlings on the Jacobsen germinator and the capacity of the samples for producing plants in soil was found to be extremely poor.

Table 5. Germination value of 10 different seed lots (Table 1, Nos. 1—10, a, b and c), each representing deseeding in the scutching-mill (a), threshing by threshing-machine (b) and threshing by hand (c). Illustrated by germination on the Jacobsen germinator and by sowing in soil.

Seed lot	% germinating capacity on Jacobsen germinator after 7 days			% germination in soil after sowing in								
				boxes, non-disinfected seeds			boxes, disinfected seeds			the field, disinfected seeds		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	98.0	98.0	99.0	83.3	45.3	86 7	79.7	51.7	94.7	49.8	36.3	77.5
2	98.7	99.3	99.0	95.3	85.0	93.7	94.3	86.3	99.3	73.5	63.5	75.5
3	93.0	97 0	96.7	84.0	62.3	85.0	84 0	71.7	91.0	61.8	65.3	74.0
4	97.7	98.0	99.3	80.3	62.3	87 7	92.3	72.0	95.0	67.8	60.0	66.5
5	97.7	97.3	100	89.3	64.0	87.0	91.7	72.3	94.0	73.5	72.0	77.3
6	97.7	96.3	96.3	86.3	76.0	84.7	88.0	75.7	91.0	76.0	59.3	73.3
7	96.3	98.3	98.7	89.7	65.0	87.7	93.0	67.3	93.7	67.3	59.0	65.3
8	96.7	95.3	95.0	84.7	50.3	86 0	89.3	53.3	92.0	68.0	39.0	75.8
9	97.7	96.7	97 0	81.3	32.3	84.7	86 7	34.0	90.7	66.8	36.5	68.5
10	96.0	88.7	100	85.0	63.7	91.0	88.3	69.0	92.3	61.5	45.5	73.8
Average	97 0	96.5	98.1	85.9	60.6	87.4	88.7	65.3	93.4	66.6	53.6	72.8
Ratios	99	98	100	98	69	100	95	70	100	91	74	100

The correlation coefficients for the total number of intact seedlings and the number of young plants from non-disinfected seed sown in boxes of soil was 0.543***, for plants from disinfected seed sown under similar conditions 0.413***, and for plants from disinfected seed sown in the field 0.402***.

In order to obtain agreement between the results of the ordinary germination tests and the plant producing capacity in soil, attention should be directed to the *percentage of normal and normally emerging seedlings*, no matter whether splits in the seed coat are taken into consideration or not. By comparing this figure with the percentage of plants in soil (Fig. 11) the following correlation coefficients are obtained: 0.855*** for non-disinfected seed sown in boxes, 0.828*** for disinfected seed sown in boxes, and 0.655*** for disinfected seed sown in the field, provided, however, that only the *percentage of normal and normally emerging seedlings with intact seed coats* is used as the independent variable, while the corresponding coefficients are 0.810***, 0.774*** and 0.638*** respectively if the *percentage of normal and normally emerging seedlings with both intact and split seed coats* is taken as the basis of evaluation.

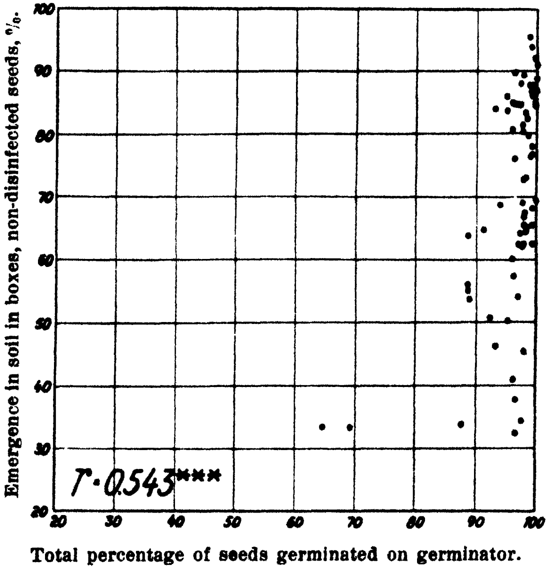
The calculations show that a simple count of the normal seedlings, regardless of their method of germinating, is not a true measure of the germination value of flax seed in soil, if the seed has been subject to damage during the deseeding and the cleaning process. It is evident that a seed sample may show a pronounced readiness to germinate in the ordinary test and still be incapable of producing a comparable stand of plants in the field.

According to germination tests on moist filter paper in petri dishes, the severely threshing-injured samples in particular contained a proportion of seeds which showed evidence of life without being able to germinate, and by the previously mentioned classification of the seeds according to their method of germinating, such seeds were included in the abnormally germinating group.

These seeds will most likely produce seedlings at higher and more widely varying temperatures, and there is little doubt that their inability to produce plants in soil must be attributed to internal injuries. The abnormal germination seems to indicate that the germination tests of threshing-injured flax seed should be made at lower temperatures than those ordinarily used in routine practice.

Abnormally emerging seedlings of fibre flax seed have not so far been mentioned in special relation to the germination test, which is quite natural, since the processing of these seeds has been confined to special and comparatively limited regions where rather primitive implements are in general use. However, during and after the last world-war a number of countries have started cultivating and processing fibre flax, as a rule under highly industrialized and mechanized conditions.

In general, the treatment of fibre flax is subject to a mechanization which for competitive reasons is also adopted



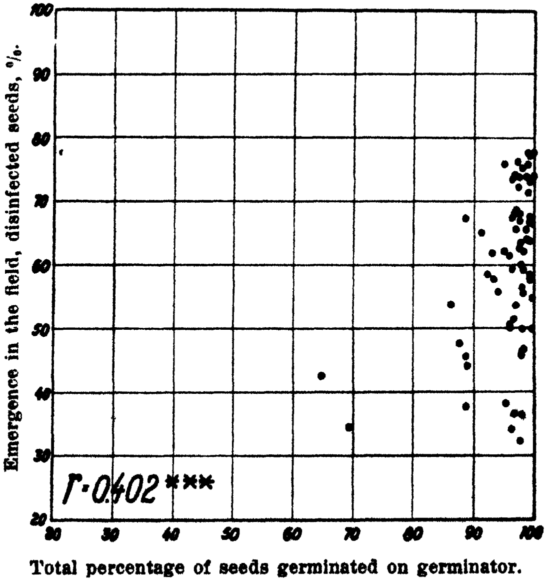


Fig. 10. Relation between the germination on germinator and the plant producing capacity in soil of the seed samples examined.

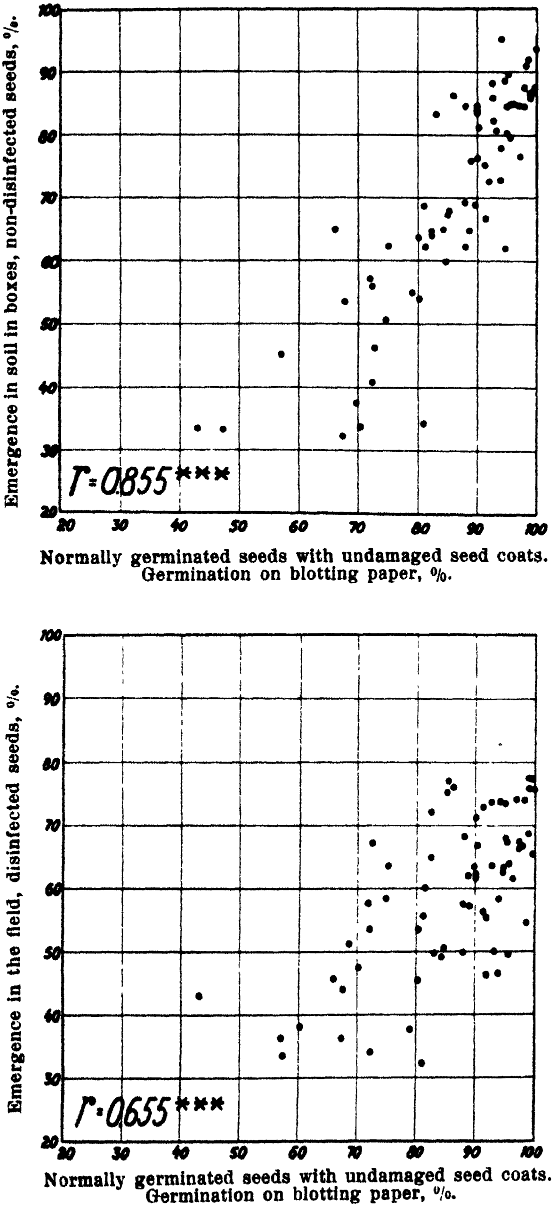


Fig. 11. Relation between the capacity of the samples examined for developing normal and normally emerging seedlings with intact seed coats and their capacity for producing plants in soil.

by the old flax growing countries. This mechanization also extends to the deseeding process and in this way increases the danger of injury to the seed. To obtain the highest possible degree of efficiency in the use of deseeding machines and to guarantee to the fibre flax grower seed which is actually capable of germination, *every indication of its germinating capacity should be based on the content of normal and normally emerging seedlings.*

The question is important to all fibre flax growing countries, as there is a considerable exchange of seed in international trade.

Summary.

As a result of threshing fibre flax by ordinary threshing machines or by adopting an excessively severe system of mechanical deseeding and cleaning the seed is subject to injury, particularly after dry weather during the maturing and harvesting period. This injury affects the mode of germinating and the capacity of the seeds to produce seedlings which are able to break through the soil and develop into useful plants.

This injury is described in relation to the types of seedlings developed in the laboratory tests, viz.

(1) Normal and normally emerging seedlings with intact seed coats.

The radicle emerges through the apex of the seed and the seed coat does not reveal any abnormalities.

(2) Normal and normally emerging seedlings with split seed coats.

As in (1) above with the exception that smaller or larger splits in the seed coats become visible during the germination process.

(3) Abnormal and abnormally emerging seedlings.

The seedlings (usually the cotyledons) as a rule emerge through a split in the seed coat.

(4) Inactive seeds.

These seeds are absolutely incapable of developing intact seedlings.

By sowing seeds in soil it was established that the abnormally emerging seedlings were unable to break through a covering layer of soil 2 cm thick and must therefore be considered as worthless.

Disinfection seemed to improve the germination in soil, but the effect was merely apparent and in the case of the disinfectant used (Cerenit T.) independent of the degree of threshing-injury.

On the basis of the results obtained to date it is recommended when making germination tests of flax seed that only normal and normally emerging seedlings should be counted as having germinated.

Literature cited.

(1) *Forsyth, Dwight D. & Vogel, O. A., 1945:* Effect of seedcoat injuries during threshing on emergence of flax seedlings. Journal of the American Society of Agronomy 37, 387—393. — (2) *Gadd, Ivar, 1933:* Über anormale Keimlinge und ihren Wert. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle 5: 137—162. — (3) *Härtel, Kurt, 1936:* Über druschverletzten Lein und keimverletztes Getreide und ihre Beurteilung bei der Reinheitsbestimmung. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle 8: 213—224. — (4) *Machacek, J. E. & Brown, A. M., 1944—45.* Threshing-injury to flax seed in Canada. Scientific Agriculture 25: 601—625. — (5) *Oberstein, O., 1935—36:* Über Druschverletzungen (geplatzte Körner) bei Saatlein. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 13: 197—201. — (6) *Schuster, Max L. & Anderson, E. J., 1947:* Seedling blight and root rot of flax in Washington. Phytopathology 37: 466—473. — (7) *Stevens, O. A., 1935:* Germination studies on aged and injured seeds. Journal of Agricultural Research 51: 1093—1106.

Floristische und samenkundliche Angaben über Helminthia echioides Gaertn. in Jugoslavien.

Von

Dr. *J. Kovacevic,*
Bundesanstalt für die Züchtung und Produktion von Pflanzen.
Zemun-Jugoslavien.

Das Gebiet von *Helminthia echioides* Gaertn. erstreckt sich, nach *Hegi* (25), über dem Becken des Mediterrans, über den Kanarischen Inseln und über Südwestasien; eingeschleppt und zum Teil eingebürgert in Mitteleuropa, nördlich bis Ostirland. Schottland (von Haddington bis Berwick), Holland, Norddeutschland, Dänemark; auch in Nordamerika eingeschleppt. *Fiori* (14) gibt an, dass sie auch nach Südamerika (Buenos Aires und Uruguay) eingeschleppt wurde, und *Brouwer* (7) erweitert ihr Gebiet bis nach Japan. *Meusel* (42) reiht *Helminthia echioides* Gaertn. in die Gruppe: Submeridional-meridionaler A. G., Submeridional-meridional-Kontinentaler ATK, Turanisch-orientalische Strandsteppen-Elemente (Orientalisch-mediterrane) ein. Listen-»Übersicht über die verschiedene Arealtypen der Mitteleuropäischen Flora«.

Die floristische Literatur erwähnt *Helminthia echioides* Gaertn. als Angehörige von Floren Jugoslaviens Nachbarstaaten. Hier einige Beispiele: 1. *Griechenland: Sibthorp* (54) und *de Halascy* (21); 2. *Orient: Boissier* (6); 3. *Albanien: Ascherson* et *Kanitz* (3), *Nyman* (44) und *Vandas* (61); 4. *Steiermark: Hayek* (23); 5. *Bulgarien: Stojanoff* und *Stefanoff* (57); 6. *Ungarn: Javorka* (30, 31); 7. *Italien: Fiori* (14); 8. *Rumänien: Prodan* (49) und 9. *Balkan-Halbinsel: Kirchner* (32).

Helminthia echioides Gaertn. ist eine Angehörige der jugoslavischen Flora. Floristische Literatur verzeichnet sie für alle jugoslavische Gebiete mit Ausnahme von Serbien und Makedonien. Es ist aber wahrscheinlich, dass sie auch in diesen Gebieten verbreitet ist, da sie, wie oben erwähnt, auch in Albanien, Griechenland und Bulgarien verbreitet ist, aber die Floristen erst erwähnter zwei Gebiete sie nicht entdeckt, beziehungsweise nicht vorgemerkt, haben.

A. Lokalitäten von Helminthia echioides Gaertn. nach jugoslavischen Provinzen.

1) *Istrien: Bertoloni* (5): ...... »ex agris Istriae«; *Maly* (40): ...... »in agris, ruderatis ad vias: Austria, Dalmatia, Istria, Lombardy, Styria, Ventimiglia«; *Löhr* (39): »Acker, Weinbergen, an Wegen, Schutt etc. Istrien«; *Cesati*, *Passerini* et *Gibelli* (8): »Istria«; *Freyn* (15): »Auf locheren Böden um die Brücken am Prato Grande bei Pola stellenweise in Menge«; *Marchesetti (14):* »Nei campi, non commune: Gretta, Strugnano, M. Malio, Pirano, Sicciole«; *Pospichal* (47): »An Gräben, lockersandigen Wegen, an Salzwiesenrändern. Auf der Düne von Grado in feuchten Mulden, am Canal Anfora delle Mee bei Aquileja, um Monastero, Borgo S. Lorenzo und S. Martino in Unter-Friaul; dann bei Capodistria an den Salinenrändern und Wiesengräben am Meere und an der Triester Strasse bis S. Michele, zwischen Strugnano und Pirano an Strassengräben und von Pirano bis Sicciole stellenweise«; *Fritsch* (16): »Kl.« (Küstenland); *Fiori* (14): »Luogni colt., ruderi etc., commune: Istria«; *Hegi* (25): ...... »in Steiermark vorübergehend bei Cilli, in Krain, sowie mehrfach im Küstenland.«

2) *Quarnero und kroatisches Küstenland: Löhr* (39): »Littoral«; *Hirc* (27): »Öde Orte um Smrika und Margan bei Bakar«; *Haracic* (22): »Non spessa per i terreni coltivati a Lussin in Sardoceva a Unie in Braide, Gigno-Luglio«; *Hayek* (24): »QU.« — Kvarner; *Degen* (11): »An Ruderalstellen, trockenen Abhängen, besonders aber in Luzernefeldern.

S. zw. Starigrad und Seline, in Luzernefeldern am Punta Pisak, im Zrmanjathale bei Obrovac, auf dem Schossberge, bei Zaton.«

3) *Dalmatien: de Visiani* (62): ...... »in agris, ruderatis et ad vias totius Dalmaltiae frequens« und *de Visiani* (63): ...... »in agro Sibenicensi«; *Host* (29): »In Dalmatiae demis-

sis, et montanis«; *Alschinger* (2): »In vincis«; *Maly* (40): »Dalm.«; *Löhr* (39): »Dalmatien«; *Reichenbach* (50): »Crescit in ditiones mediterranae ac adriaticae«; *Schlosser* et *Vukotinovic* (52): ...... »in agris, ruderatis et ad vias totius Dalmatiae frequens. Var. *Humifusa* Ten. *(Picris humifusa W.)* occurritque in agris fertilibus circa Ragusa vecchia« und *Schlosser* et *Vukotinovic* (51): »Dalm.« *H. humifusa* Ten. »Dalm.«; *Nyman* (44): »Dalm.«; *Hirc* (28): »Boccha di Cattaro (Bokeljski zaliv) Ercegnovi — Meljin« und *Hayek* (24): »Da.« — Dalmatien.

4) *Kroatien und Slavonien: Neilreich* (43): »In Eisenburger Com. (Pol. 15), Kapos-Füred im Com. Somogy, Wahrscheinlich noch an vielen Orten auf Brachen und Kleefeldern mit fremden Samen eingeführt«; *Schulzer, Kanitz* et *Knapp* (53): »In Gebüschen bei Veroviz; am Wege bei Drenovac, bei der Glashütte Jankovac (K. it.)«; *Schlosser* et *Vukotinovic* (52): »In Slavonia in dumetis circa Virovitic; secus circa Drenovac et Jankovac« und *Schlosser* et *Vukotinovic* (51): »Slav. Virov. Drenov., Jankov.«; *Djurasin* (12): ...... »bei Gospic.«

5) *Bosnien und Herzegowina: Beck* (4): »Nördlicher Teil von Herzegowina. Ruderalpflanzen und Unkräuter«; *Hayek* (24): »BH.« — Bosnia et Herzegowina.

6) *Montenegro: Adamovic* (1): »Nicht kultivierte Grasländereien um Bar und Ulcinj.«

7) *Slovenien: Löhr* (39): »Steiermark bei Cilly«; *Koch* (34): »In agris, ruderatis et ad vias (um Cilly in Strmk., Maly)«; *Piskernik* (45): »Mistplätze und Wegränder«; *Hegi* (25): ...... »bei Cilli, in Krain.«

8) *Wojwodina: Slavnic: »Helminthia echioides* ist die häufigste und hartnäckigste Unkrautpflanze unserer Kleefelder.«

Aus vorne angeführten floristischen Angaben ist es ersichtlich, dass *Helminthia echioides* Gaertn. ständiger Angehöriger des ganzen Gebietes Jugoslaviens ist, sowohl jenes, das dem Becken des Adriatischen Meeres angehört (Mediterranische Region), als auch des Gebiets des Donaubeckens (Alpinische und pannonische-osteuropäische Region).

B. Daten aus den Herbarien des Botanischen Instituts der Universität Zagreb (66).

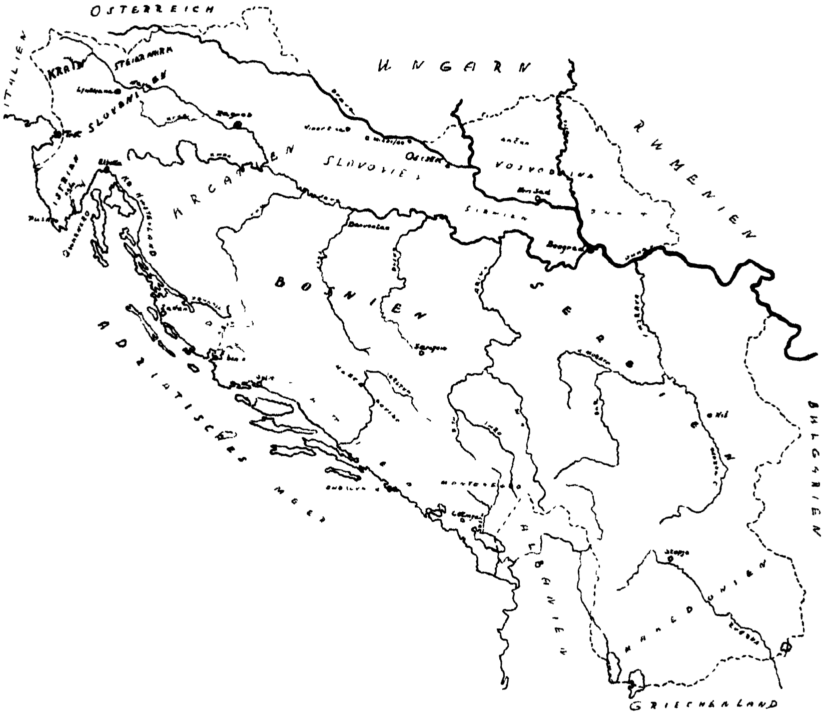
1) Herbarium *Schlosser:* Fund Dr. *Kerner* in Dalmatien.

2) Herbarium *Haracic:* Insel Unija (Breida) und Insel Sardocevo.

3) Herbarium *Hirc:* Ein Muster ohne Herkunftsangabe.

4) Herbarium *Morten:* Flora d. Insel Arbe: Frachfelds bei Arbe, Herb. Rossi.

5) Herbarium *Haracic:* Flora Lussinsis, Fund von 17/VII. 1910. Lokalität Velizal-Umija-Feld.



C. Literaturangaben über Helminthia echioides Gaertn. in Samen von Rotklee und Luzerne jugoslavischer Herkunft,

Gentner (17) in Luzernesamen; *Grisch* (20) in drei Mustern von Luzernesamen; *Grisch* (20) in zwei Mustern von Rotkleesamen aus Zagreb, einem Muster aus Nova Gradiska und einigen Mustern von Rotkleesamen unbekannter Herkunft; *Kovacevic* (35, 36) in Mustern von Rotkleesamen aus folgenden Bezirken: Zupanja, Vinkovci, Vukovar, Djakovo, Brod n/S. Derventa, Gradacac, Nova Gradiska, Kutina, Donji Miholjac und Zagreb; *Turk* und *Perusek* (60) in Rotkleesamen aus Slovenien.

D. Daten aus dem Laboratorium für Samenuntersuchung.

I. Samenprüfung, Zagreb (65).

In Mustern von Rotkleesamen:

1) Jahr 1905 Galdovo (Sisak) in 1 Muster.
2) » 1910 in 2 Mustern.
3) » 1913 in 1 Muster.
4) » 1915 in 2 Mustern.
5) » 1922 in 9 Mustern.
6) » 1924 in 1 Muster.
7) » 1926 in 6 Mustern.
8) Jahr 1931 in 1 Muster.
9) » 1934 in 2 Mustern.
10) » 1935 in 3 Mustern.
11) » 1937 in 1 Muster.
12) » 1938 in 1 Muster.
13) » 1939 in 1 Muster.
14) » 1940 in 4 Mustern.
15) » 1943 in 1 Muster.

In Mustern von Luzernesamen:

1) Jahr 1915 in 2 Mustern.
2) » 1922 in 2 Mustern.
3) » 1923 in 1 Muster.
4) » 1927 in 4 Mustern.
5) » 1928 in 1 Muster.
6) » 1931 in 1 Muster.
7) » 1932 in 1 Muster.
8) » 1934 in 2 Mustern.
9) Jahr 1935 in 3 Mustern.
10) » 1936 in 1 Muster.
11) » 1937 in 8 Mustern.
12) » 1938 in 20 Mustern.
13) » 1939 in 23 Mustern.
14) » 1940 in 3 Mustern.
15) » 1946 in 1 Muster.
16) » 1947 in 6 Mustern.

II. Landesanstalt für landwirtschaftliche Forschungen Novi Sad (Wojwodina).

Auf Luzernefeldern in Ortschaften: Senta, Becej, Sombor, Nordbanat bis Zrenjanin, Vrbas.

III. Laboratorium für Samenkontrolle Osijek.

In ***Rotkleesamen:*** Jahr 1938 in 3 Mustern.
In ***Luzernesamen:*** 1) Jahr 1938 in 12 Mustern.
2) » 1939 in 4 Mustern.
3) » 1940 in 2 Mustern.
4) » 1942 in 2 Mustern.

IV. Bundesanstalt für Samenkontrolle Beograd — Zemun.

In *Luzernesamen:* Im Jahre 1933 in 3 Mustern für drei Bezirke (Ing. Danica Arandjelovic).

Aus vorne angeführten floristischen und Laboratoriendaten des Samenkontrolldienstes ist es klar, dass *Helminthia echioides* Gaertn. ein ständiges Floraelement der jugoslavischen Flora ist (FNRJ) und nicht etwa eine zufällige (ephemerophyte) Pflanze.

Helminthia echioides Gaertn. kommt auch im ungarischen Luzerne- und Rotkleesamen vor — *Danisska* (9), *Degen* (10), *Lengyel* (37, 38) und *Volkart* (56).

Sulek (58) hat für die Genus *Picris* den Volksnamen »*Priljekusa*«, und (59) für die Art *Helminthia echioides* Gaertn. den Namen »*Hrastelj*«. Dieser Name ist auch im Akademischen Wörterbuch der kroatischen oder serbischen Sprache zu finden (67) für die Umgebung von Dubrovnik (Gruz) von *Vodopic*. *Vuk* hat den Volksnamen »*Rastelj*«. *Schlosser* et *Vukotinovic* (51) nennen *Helminthia echioides* Gaertn. »Prakica jezasta« und die Varietät *humifusa* Ten. »Prakica povaljena«.

Stebler (56) zählt den Luzerne- und Rotkleesamen aus nachbarlichem Ungarn zur Gruppe der osteuropäischen Provenienzen. *Klapp* (33) zählt zu den osteuropäischen Gruppen sogar den Klee aus Tirol, Steiermark, Ober- und Niederösterreich, Kärnten und aus dem nachbarlichen Ungarn. *Poelt* (46) und *Eggebrecht* (8) reihen ungarischen Inkarnatklee, in Bezug auf Provenienzen, zu Osteuropa ein. Auch *Gentner* (17, 18) reiht jugoslavischen Luzerne- und Rotkleesamen in die Gruppe der osteuropäischen Provenienzen ein. Dasselbe behauptet *Kovacevic* (35, 36) und *Grisch* (20).

Nach Versuchen *Turk* und *Perusek* (60) besitzt jugoslavischer Rotklee (Slovenien) dengleichen Wert wie der weltbekannte Rotklee aus Steiermark. *Grisch* (19) hat in neurer Zeit nachgewiesen, dass »Banater Luzerne« eine sehr hohe Qualität besitzt. Nach Versuchen von *Grisch* zwischen Luzerneprovenienzen — Poitou, Mährische, Slovakische, Banater, Somes, Nordbulgarische und Ungarische — gibt es hinsichtlich der Qualität keinen Unterschied.

Aus vorne angeführten Daten über Zugehörigkeit von *Helminthia echioides* Gaertn. der Flora Jugoslaviens, weiter den Daten aus Laboratorien für Samenanalysen, und den Versuchen mit Luzerne- und Rotkleesamen jugoslavischer Herkunft, wäre es unrichtig zu behaupten, dass diese Samen, wenn sie Früchte von *Helminthia echioides* Gaertn. enthalten, mediterranischer Herkunft wären und deshalb minderwertiger seien als jene humider Klimate. Genetisch ist *Helminthia echioides* Gaertn. ein mediterran-atlantisches Element, aber sie hat mit den Sämereien von landwirtschaftlichen Pflanzen (antropohorisch) die Grenzen ihres Naturareals überschritten und sich nach Norden bis Dänemark und England ausgebreitet. *Gentner* (2) zitiert, dass *Eastham* Früchte von *Helminthia echioides* Gaertn. sogar in Samen von englischem Rotklee gefunden hat.

Nach *Hegi* (25) hat *Pothogg* (48) festgestellt, dass *Helminthia echioides* Gaertn. in Norddeutschland im sehr kalten Winter 1913/1914 überwintert hat.

Wenn wir all die vorne dargelegten Ausführungen berücksichtigen, können wir mit Sicherheit behaupten, dass man auf Grund vom Vorhandensein der Früchte von *Helminthia echioides* Gaertn. im Saatgut jugoslavischer Luzerne und Rotklees solches Saatgut nicht als mediterranisch, also weniger wertvoll, ansehen darf.

Die jugoslavischen und ungarischen Daten beweisen klar, dass *Helminthia echioides* Gaertn. die Grenzen des Gebietes der mediterranischen Flora überschritten hat.

Bei all' dem müssen wir doch zugeben, dass Samen jugoslavischer Luzerne und Rotklee ihrer Herkunft nach sowohl aus dem Donaubecken (Schwarzes Meer) als auch dem Becken des Aegäischen und Adriatischen Meeres stammen können. Die hier vorliegenden Ausführungen beziehen sich ausschliesslich auf das Gebiet des Donauflusses. Dieses Gebiet, in seinem jugoslavischen Abschnitt, kann man in zwei Teile teilen u. zw. einen östlichen und einen westlichen Teil. Im östlichen Teil (Jugoslaviens Nordosten) herrscht dasselbe Klima wie in Südungarn, und dort wird überwiegend Luzerne für Futter und Samengewinnung gebaut.

Das Klima des westlichen Teiles ist mehr wie das der Gebirge (Alpen, bosnische und kroatische Gebirgsgruppen). Dort wird hauptsächlich Rotklee für Futter und Samengewinnung gebaut. Der östliche Rayon hat ein arides bzw. semiarides Klima, während im westlichen Rayon ein humides bzw. semihumides Klima herrscht. In diesen zwei Rayons liegen die wichtigsten landwirtschaftlichen Gebiete Jugoslaviens.

Im mediterranischen Gebiet wird fast ausschliesslich Luzerne gebaut, aber dortige Samenproduktion kommt für den Handel nicht in Betracht. Die mit dieser Luzerne angebauten Flächen sind nur klein. Das Hauptgebiet des Luzernebaues in Jugoslavien ist der vorne erwähnte östliche Rayon.

LITERATUR

(1) *Adamovic, L.:* Material für Flora von Crna Gora. Arbeiten der Jugoslavischen Akademie der Wissenschaften und der Künste. T. 195, Zagreb, 1913. — (2) ***Alschinger**, A.:* Flora jadrensis. Jaderae, 1832. — (3) ***Ascherson**, P.* et ***Kanitz**, A.:* Catalogus Cormophytorum et Anthophytorum Serbiae. Bosniae, Hercegovinae, Montis Scodri, Albaniae. Claudiapoli, MDCCCLXXVII. — (4) ***Beck**, G.:* Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig, 1901. — (5) ***Bertoloni**, A.:* Flora italica. Vol. IX. Bononiae, MDCCCLIII. — (6) ***Boissier**, E.:* Flora orientalis. Vol. III. Genevae et Basileae, 1875. — (7) ***Brouwer**:* Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin, 1927. — (8) ***Cesati**, V., **Passerini**, G* et ***Gibelli**, G.:* Compedio della Flora Italiana. Milano, 1867. — (9) ***Danisska**, J.:* M. k. Vetömagvizsgalo Allomas közlemenye. Budapest, 1941. — (10) ***Degen**, A.:* Charakteristische Unkrautsamen der ungarischen Rotklee- und Luzernesamen. Budapest, 1926. — (11) ***Degen**, A.:* Flora velebitica. III. Budapest, 1918. — (12) ***Djurasin**, S.:* Nachrichten des Kroatischen Naturforschervereins. Jahrgang XXII. II. Zagreb, 1920. — (13) ***Eggebrecht**, H.:* Methodik der Samenuntersuchung. Forschungsdienst. Sonderheft 16. Berlin. — (14) ***Fiori**, A.:* Nuova flora analitica d'Italia. Vol. I. Firenze, 1923—1925. — (15) ***Freyn**, J.:* Flora von Süd-Istrien. Z. B. Ges. B. XXVII. Abh. Wien, 1877. — (16) ***Fritsch**, K.:* Excursionsflora. Wien-Leipzig, 1922. — (17) ***Gentner**, G.:* Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle Vol. 9 Nr. 1. Copenhague, 1937. — (18) ***Gentner**, G.:* Die Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle. Vol. 9. Nr. 2. Copenhague, 1938. — (19) ***Grisch**, A.:* Anbauversuche mit Luzerne verschiedener Herkunft. Bern, 1943. — (20) ***Grisch**, A.:* Die Herkunftsbestimmung der Klee- und Grassamen. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle. Vol. 13. Stockholm, 1941/43. — (21) *de **Halascy**, E.:* Conspectus Florae Graecae. Vol. II. Lipsiae, 1902. — (22) ***Haracic**, A.:* L'isola di Lussin. Lussinpiccolo, 1905. — (23) ***Hayek**, A.:* Flora von Steiermark. Bd. II. Abt. 1. Berlin, 1911—1914. —

(24) *Hayek, A.:* Prodromus florae peninsulae Balcanicae. Bd. 2. Berlin-Dahlem, 1931. — (25) *Hegi, G.:* Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. VI. H. 2. München, 1929. — (26) *Heimerl, A.:* Schulflora Oesterreich n. d. angrenzenden Gebieten. Wien, 1933. — (27) *Hirc, D.:* Flora der Umgebung von Bakar. Arbeiten der Jugoslavischen Akademie der Wissenschaften und der Künste. T. LXIX. Zagreb, 1884. — (28) *Hirc, D.:* Aus dem Dalmatiens Pflanzenreiche. III. Um die Boka-Bucht. Nachrichten des Kroatischen Naturforschervereines. Jahrgang XXIV. Zagreb 1912. — (29) *Host, N. T.:* Flora austriaca. Vol. II. Viennae, MDCCCXXXI. — (30) Javorka. S.: Flora hungarica. II. Budapest, 1925. — (31) *Javorka, S.* et *Csapody, E.:* Iconographia florae Hungaricae. Budapest, 1934. — (32) *Kirchner, O.:* Die Feststellung der Herkunft von Rotklee-Samen aus Kgl. Samenprüfungsanstalt in Hohenheim. Würtembergisches Wochenblatt für Landwirtschaft. 12. 1891. — (33) *Klapp, E.:* Klee- und Grassaatenbuch. Berlin, 1944. — (34) *Koch, D. G. D. J.:* Synopsis Florae Germanicae. Lipsiae, MDCCCXLIV. — (35) *Kovacevic, J.:* Contribution à la connaissance de la provenance des semences de trèfle de la région croato-slavonienne. Revisio Scientifica Agriculturae. 10/11. Zagreb, 1948. — (36) Kovacevic, J.: Ökologie der Unkräuter vom landwirtschaftlichen und samenkundlichen Standpunkte mit besonderer Berücksichtigung der Unkrautbeimengungen im Samen von Rotklee. Dissertation. Zagreb, 1945. — (37) *Lengyel, G.:* Ergebnisse von Provenienzuntersuchungen an ungarischen Luzernesamen. Budapest, 1929. — (38) *Lengyel, G.:* Ujab vizsgálatok a lucerna-és lóherostaaljak köreböl. Budapest, 1927. — (39) *Löhr, U. J.* Enumeratio der Flora von Deutschland. Braunschweig, 1852. — (40) *Maly, J. C.:* Enumeratio plantarum phanarogamicarum imperii austriaci universi. Vindobonneae, 1848. — (41) *Marchesetti, C.:* Flora di Trieste. Trieste, 1896/97. — (42) *Meusel, H.:* Vergleichende Arealkunde. Bd. II. Berlin-Zehlendorf, 1943. — (43) *Neilreich, A.:* Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefässpflanzen. Wien, 1866. — (44) *Nyman, C. F.:* Conspectus florae Europas. Örebro-Sueciae, 1878—1882. — (45) *Piskernik, A.:* Schlüssel zur Erkennung und Bestimmung von höheren und niederen Pflanzen. Ljubljana, 1941. — (46) *Poelt, H.:* Ein Beitrag zur Herkunftsbestimmung von Inkarnatklee aus Ungarn. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. H. 5—6. München, 1940. — (47) *Pospichal, E.:* Flora des österreichischen Küstenlandes. Wien-Leipzig, 1899. — (48) *Pothogg:* 4. Jahresbericht des Westfälischen Provinzialvereins. Münster, 1914. — (49) *Prodan, J.:* Flora pentru determinarea si discrierea plantelor cresc în România. Ed. II. Cluj, 1939. — (50) *Reichenbach, H. G.-Filio:* Icones Florae Germanicae et Helveticae. Vol. XIX. Lipsiae, 1860. — (51) *Schlosser, J. Cl.* et *Vukotinovic, L.:* Bilinar (Flora excursoria). Zagreb, 1876. — (52) *Schlosser, J.* et *Vukotinovic, L.:* Flora croatica. Zagrabiae, 1869. — (53) *Schultzer* von *Mueggenburg, S., Kanitz, A.* et *Knapp, J. A.:* Die bisher bekannten Pflanzen Slavoniens. Verhandl. d. k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft. Bd. XVI. Wien, 1860. — (54) *Sibthorp, J. M. D.:* Prodromus florae Graecea. Vol. II. Londini, MDCCCXIII. — (55) *Slavnic, Z.:* Unsere Wiesenkräuter und ihre Bekämpfung. Nachrichten aus Wojvodina. Nr. 1. Novi-Sad, 1946. — (56) *Stebler, F. G.:* Die Herkunfts-

bestimmung der Saaten. Jahresbericht für angewandte Botanik, 4. Jahrgang 1906. Verhandlungen der I. internationalen Konferenz für Samenprüfung zu Hamburg vom 10—14. September 1906. — (57) *Stojanoff, N.* et *Stefanoff, B.:* Flora na Bulgaria. Sofija, 1933. — (58) *Sulek, B.:* Pflanzenkunde. Zagreb, 1859. — (59) *Sulek, B.:* Namensverzeichnis Jugoslavischer Pflanzen. Zagreb, 1879. – (60) *Turk, J.* et *Perusek, M.:* Über slowenischen einheimischen oder roten Klee und die Untersuchung seiner Herkunft. Jahrgang III Br. 11. Beograd, 1925. — (61) *Vandas, C.:* Reliquiae Formanekianae. Brunae, 1909. — (62) *de Visiani, R.* Flora Dalmatica. Vol. VII. Lipsiae. 1847. — (63) *de Visiani, R.:* Stirpium dalmaticum specimen. Patavii. MDCCCXXVI. — (64) *Volkart, A.:* Die Herkunftsbestimmung der Saaten. Zeitschrift für Samenprüfung. Nr. 1. Verhandlungen der Internationalen Konferenz für Samenprüfung. 6.—10. VI. 1921. Kopenhagen. 1922. — (65) .... Daten aus dem Laboratorium für Samenkontrolle. Zagreb, Osijek, Novi Sad und Beograd-Zemun. — (66) ...... Herbarium des Botanischen Instituts der Universität Zagreb. – (67) .... Worterbuch der kroatischen oder serbischen Sprache. Bd. III. Zagreb 1887—1891

Die Lokalitäten von Ambrosia artemisiifolia L. in Jugoslavien.

Von

Dr. *J. Kovacevic*,
Bundesanstalt für die Züchtung und Produktion von Pflanzen,
Zemun-Jugoslavien.

Die nordamerikanische Unkrautpflanze *Ambrosia artemisiifolia* L. ist für drei Gebiete Jugoslaviens verzeichnet. In alle drei Gebiete wurde *Ambrosia artemisiifolia* L. *(inquilinus)* unter landwirtschaftlichen Sämereien eingeschleppt.

Die jugoslavische Flora hat eine Art *Ambrosia* als Angehörige der einheimischen Flora. Dies ist *Ambrosia maritima* L.

Die Hauptgebiete dieser Art sind die folgenden:

Alschinger (1): ...... »in cultis insularum-Zadar«; *Beck* (2): ...... »in Formationen des Ufersandes, und im Inneren in Formationen von *Glycyrrhiza echinata* (nordl. Bosnien, Brcko)«; *Hayek* (3): »Dalmatien, Epir (Albanien)«; *de Visiani* (8): »Südl. Dalmatien (Dubrovnik, Budva, Korcula und Vis).«

Die Lokalitäten von Ambrosia artemisiifolia L.: 1. Kovacevic (5, 6): »In den Befunden von ungereinigten (naturellen) im Naturzustand belassenen kroatischen Rotkleesamen konnte ich in Grenzbezirken und zwar in dem von Koprivnica in 3 und in dem Donji Miholjac in 1 Muster je eine gut entwickelte Frucht von *Ambrosia artemisiifolia* L. feststellen«; 2. *Horvatic:* »Les fruits de cette plante ont été déjà trouvés auparavant (1943) sur le territoire de notre pays, mélangés aussi à grains de trèfle rouge. Mais récemment cette sorte américaine a été trouvée chez nous aussi comme plante adventive dans la région de Mlaka, au sud de Save près de Zagreb«; 3. *Maly* (7): »*Ambrosia artemisiifolia* L. Heimat: Nordamerika, Wanderpflanze, neu für Bosnien. Nordbosnien: Dorf Osojci bei Derventa an der Ukrina. Zwei Stücke dieser Art erhielt ich im August 1939 von der Landwirtschaftlichen Kontrollstation in Sarajevo mit der Bitte um Bestimmung derselben. Sie ist am Gut des Bauern Kraus vor 4 Jahren zum ersten Mal aufgetreten und umfasst heute ein Gebiet von ca. 300 Dunum[1]) Ackerland. Jetzt (1939) kommt sie als lästiges Unkraut überall vor, in Stoppel-, Kukuruz-, Bohnen- und Erdäpfelfeldern. An den letzteren Orten gedeiht sie besser, wächst als einjähriges Kraut in dichten Beständen und keimt mitte Mai. In Getreidefeldern bleibt die Pflanze bis zur Mahd niedrig und entwickelt sich erst später. Im Jahre 1938 erreichte sie die Höhe des höchsten Kukuruz.

Ambrosia artemisiifolia ist eine Charakterpflanze des sogenannten »Amerikanischen Kleesamens« (*Trifolium expansum* W. u. K.), dessen Vorkommen und absichtliche oder unabsichtliche Einführung (vielleicht aus Ungarn?) bei uns mir unbekannt ist. Brauchbares Herbarmaterial und Samen sowie weitere Auskünfte, um die ich bat, waren über erstere Art leider nicht zu bekommen.«

Alle drei Lokalitäten liegen im Produktionsgebiete des jugoslavischen Rotklees und der Luzerne.

LITERATUR

(1) *Alschinger, A.:* Flora Jadrensis. Jaderae, 1832. — (2) *Beck, G.:* Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder begreifend Südkroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien, Montenegro, Nordalbanien, den Sandzak Novipazar und Serbien. Die Vegetation der Erde, A. Engler, O. Drude. Bd. IV. Leipzig, 1901. — (3) *Hayek, A :* Prodromus florae peninsulae Balcanicae. Bd. 2. Berlin-Dahlem, 1931. — (4) *Horvatic, S.:* Nekoliko novih pridoslica flori grada Zagreba. (Quelques nouvelles plantes adventives dans la flore de la ville Zagreb). Periodicum biologorum. (Hrvatsko prirodoslovno drustvo). Societas scientiarum naturalium croatica. No. I. Zagreb, 1947. — (5) *Kovacevic, J:* Ambrosia artemisiifolia L. (Ambrosia artemisiifolia L. im Saatgut des kroatischen Rotklees). Revisio scientifica agriculturae. No. 7. Zagreb, 1943. — (6) *Kovacevic, J.:* Prinos poznavanja podrijetla crvene djeteline Hrvatsko-slavonskog medjurecja s obzirom na sjemenske korovne primjese. (Contribution à la connaissance de la provenance des semenses de trèfle de la région croato-slavonienne). Revisio scientifica Agriculturae. No. 10/11. Zagreb, 1948. — (7) *Maly, K.:* Notizen zur Flora von Bosnien-Hercegovina. Nachrichten des bosnisch-hercegovinische Landesmuseum. LII. I.—II. Sarajevo, 1940.— (8) *de Visiani, R.:* Flora dalmatica. Lipsiae, 1842—1852.

---

[1]) 1 Dunum = 1000 m².

Sclerotinia spermophila and Other Seed-borne Fungi on Clover.

By

Mary Noble,

Plant Pathology Service — Department of Agriculture for Scotland,
Seed Testing Station, Corstorphine, Edinburgh, 12.

Some 20 years ago a paper was published in these Proceedings describing a fungus on white clover seed (Alcock 1928). It was then provisionally identified as a minor form of *Sclerotinia trifoliorum* Erikss. Since that time the fungus has been further studied under laboratory conditions and its systematic position clarified to some extent in a paper published recently (Noble, 1948). The purpose of the present paper is to discuss this species and a few other fungi on clover, from the point of view of their occurrence in seed samples, the more technical mycological aspect having been dealt with in the other paper.

The fungus described by Alcock (1928) and Alcock & Martin (1928) has now proved to be quite distinct from *S. trifoliorum* and has been called *Sclerotinia spermophila.* The circumstances of its occurrence in white clover seed in Britain were recorded by the earlier writers and their description of infected seeds as »grey-pink« cannot be improved upon. Such seeds are still recognised in the official Scottish Seed Testing Station as indicating that the seed is probably of New Zealand origin although no record of the disease has apparently been published in that country or indeed in any other. It is a curious fact that this species is not known in the field at all and yet it kills the seed which it infects. It has only been found on the small seeded »wild« type of white clover.

The earlier association of *S. spermophila* with *S. trifoliorum* has led to some confusion since the latter fungus attacks white clover very rarely and has not yet been found within the seed itself but is normally transmitted in the form of sclerotia mixed with the seed. *S. spermophila* on the other hand has not been recorded on red clover, and is usually found within the seed in the form of a mycelium. Alcock & Martin described how, when infected seed is kept damp, the mycelium gives rise to a very small sclerotium which breaks through the testa to the outside and until 1947 such a sclerotium had not been found in this country in seed which had not been thus treated. Pape (1937), however, in discussing this fungus, which he also considered as a distinct species, remarked that Dorph-Petersen had sent him seed bearing such sclerotia. In the previous paper (Noble 1948), the writer suggested that such seed may have already been in a germinator so that the sclerotia might form, but in 1947 on two occasions single seeds were found in infected samples which, so far as is known, had not been exposed to dampness. *S. spermophila* therefore must be recorded as transmitted rarely in the form of sclerotia which unlike those of *S. trifoliorum* are attached to the seed and have not been found free. This does not alter the fact that infection by *S. spermophila* cannot be »cleaned out« of the seed sample as infected and healthy seeds are very similar in size. The larger sclerotia of *S. trifoliorum* are, however, usually removed in cleaning so that only those of approximately the same size as the seed remain in the sample.

It is noted above that infected seeds are killed by *S. spermophila* but no other information is available concerning its pathology. In this respect it stands in marked contrast to another fungus transmitted in red clover seed which although infected, rarely fails to germinate i. e. *Botrytis anthophila* Bond., and which is known to live almost as a symbiont within the infected seedling. The only phase of the life cycle of *B. anthophila* in which it behaves as a parasite occurs when the anthers develop, the pollen being replaced by *Botrytis* spores. An easy method of detecting infected clover flowers is to depress the keel with a pencil point. The healthy flowers emit a puff of yellow pollen but in infected flowers this is replaced by a little cloud of grey spores. If many flowers in a crop were infected the seed yield might be reduced. Generally it is not regarded as causing a serious disease.

Botrytis anthophila has only been found rarely in the field in Scotland and occasionally in England but can be found fairly readily in imported samples of Swedish seed in certain seasons. In summer 1945, for instance, samples of pedigree red clover frequently contained infected seeds which could not be distinguished by their outward appearance. If such seeds are scattered over damp filter paper in a petri dish, after a few days minute clusters of bright spores are formed. The spores are borne on very short stalks 0.1 mm. long, and the terminal clusters have a curiously starry appearance when viewed under a low-power binocular microscope.

Mycologically the genera *Botrytis* and *Sclerotinia* are very closely connected. In all *Sclerotinia* species there are two spore forms, the ascospores formed by sexual reproduction, and the micro-conidia involved in sexual reproduction, often regarded as male elements. Only these two forms occur in *S. trifoliorum.* In some there is a third the macro-conidial or imperfect stage which can take several forms, one of which is given the specific name »*Botrytis*«. Many fungi known originally as *Botrytis spp.* have subsequently proved to be simply a stage in the life cycle of a *Sclerotinia. Sclerotinia spermophila* was first described as having no imperfect stage otherwise it would not have been called a form of *S. trifoliorum.* However, the ascospores if allowed to grow in a certain way, do give rise to a *Botrytis* stage and although detailed comparison has not yet been made between them there is considerable similarity between this stage and *Botrytis anthophila.* Again in the latter fungus no sclerotia or micro-conidia were known until the writer described them, thus the evidence points to the existence of a »Sclerotinia« stage, so far unknown, in *Botrytis anthophila.* Since the latter fungus only occurs on red clover while *S. spermophila* has only been found on the seed of white, it is possible that these two fungi may prove to be one; infection experiments between the two hosts and their parasites would prove or disprove this theory.

Another species of *Sclerotinia* recorded comparatively recently on red clover in Chile is *S. minor* formerly known in several countries as a parasite of lettuce. This was found by Mujica (1943) causing a disease of red clover. In correspondence he has given fuller particulars thus: »Concerning *Sclerotinia minor* Jagger it attacks in the same way as *S. trifoliorum* Erikss. I found it on red clover producing a neck rot which makes the plant look wilted as if it had been pulled off from the ground. Inside the decayed tissues, stalks and roots there was a large number of minute sclerotia. Of course this disease can be seed-borne, as most of these resting bodies are of the same size as clover seeds and it is not difficult to imagine that in the threshing process, stalks containing sclerotia can be disintegrated in the machine, the fungus being carried afterwards with the seed. As a matter of fact, I believe that this was the way in which this disease arrived in our country.«

The sclerotia of *Typhula trifolii* are also sometimes found in red clover samples from Canada. They may be distinguished from other sclerotia by their similarity to brassica seeds, even having a small light coloured spot simulating a hilum. It may be mentioned that in a handbook »Seed Illustrations« issued by the U. S. Department Agric. an »undetermined monocot« seed (presumably undetermined because it would not germinate), is illustrated which bears a remarkable resemblance to a *Typhula* sclerotium!

In conclusion the writer wishes to express deep appreciation of the generous co-operation of many colleagues in seed-testing stations and mycological laboratories in this country and abroad. In Scotland the official seed testing station is in the same building (and under the same director) as the plant pathology laboratory, so that close collaboration is easy, the former providing much interesting material for study by the latter. There is, since the war, a more widespread appreciation of the importance of seed pathology, a field in which Dr.

Doyer working along with the I. S. T. A. sub-Committee carried out such valuable pioneer work. With the initiation in many more countries of schemes for the production of certified seed whose freedom from seedborne pathogens is guaranteed there is a great need for such continued international collaboration.

Alcock, N. L. (1928): Seed of *Trifolium repens* L. carrying a fungus resembling *Sclerotinia trifoliorum*, clover stem rot. C. R. Assoc. Intern. Essais Semences VI. 31—36. — *Alcock, N. L.* & *Martin, M. S.* (1928): A seed-borne disease of clover. Trans. Proc. Bot. Soc. Edin. XXX. 332-7. — *Mujica, F.* (1943): Chilean fungi not previously mentioned in the literature. Bol. Sanid. veg. Chile III. 33-35. Abstract in Rev. Appl. Myc. XXIII. 475. — *Noble, M.* (1948): Trans. Brit. Myc. Soc. XXX. 84-91. *Pape, H.* (1937): Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Kleekrebses (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss). Arb. biol. Reichsanst. Berl. XXII. 159-207.

Infection Experiments with Ascochyta imperfecta on Trefoil (Medicago lupulina).

By

Gudrun Johansen,
Government Experimental Station for Plant Pathology, Lyngby, Denmark.

Ascochyta imperfecta is a fungus which appears quite often on trefoil seed grown in Denmark. It is occasionally met with in the fields on 2 years old trefoil and alfalfa, where pycnidia are found close together on the stems which have wintered. Long, irregular spots, light-brown in the centre and with a dark-brown-black edge, are found on the fresh stems. If the spots spread clear round the stems, the shoots die. Spots of the same shape and colour as on the stems are also found on the petioles and the fungus may grow from the petioles into the stem. On the leaves spots appear, round or irregular in shape and of a dark-brown-black colour, gradually turning light-brown in the centre, now and then forming concentric rings and bordered with a yellow zone.

As it has proved that seeds having a heavy natural infection of *Ascochyta imperfecta* frequently give a healthy crop, infection experiments were made with pure cultures of the fungus to examine whether, through seed infection, it was at all possible for the fungus to do any damage worth mentioning to plants in Denmark.

Different kinds of infection methods were used:

I. Healthy trefoil seeds were sown in sterile soil in two small pots. When the seeds had germinated, the seedlings in one of the pots were sprayed with sterile, distilled water, and in the other pot with a spore-suspension of *Ascochyta imperfecta.* Both pots were covered with glass plates. After 12 days the non-infected plants were still healthy, whereas a good many of the infected ones were dead and the cotyledons of the rest had withered and typical symptoms had developed on stems and leaves. Pycnidia developed on the attacked parts of the plant and the fungus was re-isolated.

II. A portion of healthy trefoil seed was sprayed with sterile, distilled water and another with a spore-suspension of *Ascochyta imperfecta*. These portions were placed on moist paper in glass-boxes and left there for 24 hours, after which the seed was sown in sterile soil in pots (2 pots with non-infected and 2 pots with infected seeds). After 11 days the non-infected seeds had germinated well, while the infected seeds germinated very poorly and many of the plants died at a very early stage. The plants which survived showed no sign of the disease. 25 days after sowing the plants were counted. The result of the counting was as follows:

	Number of plants emerging from non-infected sample	 infected sample
Pot 1	205	59
Pot 2	260	50
Total	465	109
Ratios	100	23

Plants of both the non-infected and the infected seed samples were planted in plots and kept under observation all the summer, but no symptoms of the disease appeared on any of them.

III. Pots with sterile soil mixed with sterile wheat-bran and with wheat-bran grown with *Ascochyta imperfecta* respectively were sown with trefoil. In the non-infected pot 182 seeds germinated and in the infected pot only 3.

IV. *Ascochyta imperfecta* was inoculated on agar in petri dishes. When the fungus had spread completely, the dishes were filled up with sterile soil. After some time, when the soil was supposed to be penetrated with the fungus, the soil was transferred to sterile pots and sown with trefoil. Pots with sterile soil were likewise sown. In both the infected and the non-infected pots the seed germinated well and no symptoms of the disease were found on the plants. The soil had apparently been insufficiently infected.

The result of the experiments must be explained thus: Plants of heavily infected seed die before they penetrate the ground or die as seedlings. If the soil is heavily infected the plants are killed before they penetrate the surface of the soil.

The typical symptoms of disease have only appeared on plants which were infected after germination, consequently by secondary infection.

Determination of the Viability of Seeds of Some Vegetable and Field Crops by Means of Sodium Selenite.

By

M. Plaut & *Ch. Gabrielit-Gelmond,*
Division of Agronomy & Seed,
Agricultural Research Station, Rehovot, Israel.

Introduction.

The method of assessing the viability of a seed sample by germination test involves a delay of at least a week and often up to several months. Such tests must be carried out at different temperatures and humidities, according to varietal requirements.

The determination of seed viability by staining reactions is therefore of obvious attraction. Preliminary studies in this direction have been carried out by Plaut and Reich (1944). The results of using one such reagent, sodium selenite, on the seeds of a number of field and vegetable crops are presented below.

The results of experiments with sodium selenite ($Na_2SeO_3 \cdot 5H_2O$) are described Neither the age of the solution nor its repeated use affected results. Sodium selenite treatment of bean, maize and lentil seeds had an adverse effect on their germination. The rate of staining of cowpea seeds increased slightly with the concentration of sodium selenite when the latter was raised from 0.25 to 1 %. Staining of seeds of cowpeas, broad beans and vegetable marrows was more rapid at 58 °C than at 35, 28 or 12 °C. Staining appears to be the result of reduction of sodium selenite. The pH value of the latter was reduced by immersion of lentils and bean seeds.

The permeability to sodium selenite of the seed coat in 22 crops has been studied, and the parts stained by the treatment have been determined. Detailed methods for using this staining reagent have been worked out for eggplants, tomatoes, cucumbers, vegetable marrows, radishes, beans and lentils. Checking the results of staining tests by the usual germination tests, it was found that results closely agreed in the cases of beans and cucumbers, and corresponded reasonably well in eggplants and lentils. Occasional divergences requiring further study were found with tomatoes, radishes and marrows.

The potential value of staining by sodium selenite and other reagents in determining the viability of seeds is discussed.

Review of literature.

Among the methods adopted as substitutes for the germination test are those of *Gurewitch* (1935), based on the reduction of dinitrobenzene, which penetrates living cells only, and of *Neljubow* (1925), who used aniline dyes. The latter method, now being employed in seed-testing laboratories, is based on the fact that indigo-carmine, which does not enter living seeds, penetrates dead seeds, staining the embryos an intense blue.

Viability tests have also been made with tellurium and selenium salts, utilising a discovery made by *Scheurlen* (1900) in bacteriology. Scheurlen found that anthrax bacilli were able, by their respiratory activity, to reduce tellurium and selenium salts to form the free metals which could readily be identified by their red or black colours. *Hasegawa* (1935) utilized tellurium salts in testing forest seeds but *Eidmann* (1937) found selenium salts more suitable. He recommended acid sodium selenite, $NaHSeO_3$, which is light-stable, cheap, and easily reduced by plant cells giving an unmistakable red colour. Eidmann determined colour standards for many species of forest seeds correlating these with percentages and rates of germination.

Lakon (1940) showed that the degree of viability could be measured by the extension of the dyed area on the surface of the embryo. By comparisons with germination tests, he found that a seed with an undyed embryo, or one in which not more than one-third of the hypocotyl was coloured, was incapable of germination.

Doroshenko (1933), using the indigo-carmine method, developed a technique for extracting the minute embryos from carrot seeds for viability tests. Each seed, after soaking 10—12 hours in tap water, was manipulated under a lens; the testa at one end was removed and the embryo forced out by pressure applied at the other end. The extracted embryos were transferred with a brush to a piece of cloth which was then dipped into the staining solution. After 3 hours the embryos were examined under a lens and classified according to colour.

The technique of using sodium selenite as a seed reagent.

The reagent was used in solutions prepared 1, 5, 7, 15 and 25 days beforehand. Neither the age of the solution nor its repeated use influenced its effect.

The stain is persistent and does not wash out even if the seeds are left in water for a considerable time after staining.

If lentil seeds were injured by being finely ground and then immersed in a 1 % sodium selenite solution, the broken pieces of seed were coloured red, but if the seeds were killed before immersion they did not become stained.

The effect of sodium selenite at various concentrations on the germination of seeds was studied with beans and maize. After treatment the seeds were dried for 24 hours and were then germinated on sand plates. The results appear in Table 1.

Table 1. Effect of sodium selenite on seed germination.

	Percentage Seed Germination					
	Control	**Treated for 30 minutes at a concentration of:**				**Treated for 3 minutes at a concentration of:**
		0.1 %	**0.5 %**	**1 %**	**2 %**	**2 %**
Beans...........	96 %	47 %	7 %	10 %	0 %	6 %
Maize...........	99.5 %	97 %	66 %	20 %	2 %	45 %

In another test lentil seeds were treated with sodium selenite at 0.1 %, 0.25 % strength. All the seeds were stained and were thus shown to be highly viable. But when, after treatment, these seeds were plated out to germinate, none of them showed any signs of life. Sodium selenite thus acted as a poison on these seeds.

Effect of concentration on rate of staining.

The rate of staining at various concentrations of sodium selenite was tested with cowpea seeds, using 0.25 %, 0.5 % and 1 % solutions. The results are presented in Fig. 1. and show that, within the range of concentrations tested here, the rate of staining increases slightly with the concentration of the solution.

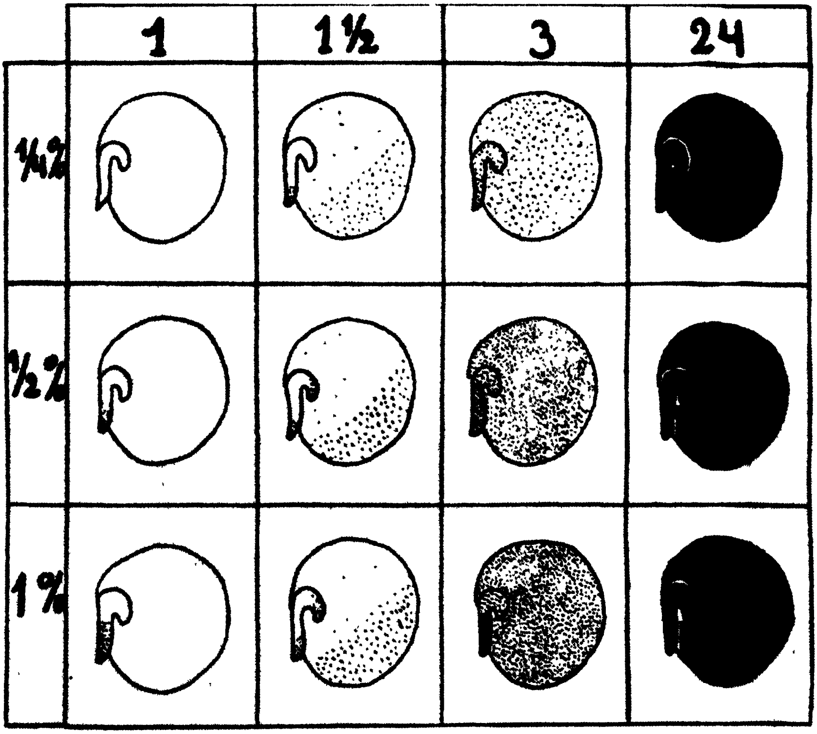


Fig. 1. The effect of concentration of sodium selenite (0.25—1 %) on the rate of staining of cowpea seeds after 1—24 hours

Effect of temperature on the staining process.

Seeds of cowpeas, broad beans, vegetable marrows, and lentils were immersed in a 0.5 % solution of sodium selenite

Table 2. Effect of temperature

Period of immersion	12° C			28° C		
	cowpea	lentil	broad bean	cowpea	lentil	broad bean
½ hour	—	—	—	—	—	—
1 »	—	—	—	—	—	—
1½ »	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	+	-
3 »	—	—	—	++	++	-
4 »	—	—	—	++	++	+
5 »	—	+	—	++	++	++
24 »	++	+++	+	+++	+++	+++

+ incipient stain. ++ stained. +++ stained bright red.
At 100 ° C the shade of staining was abnormal. At 35 ° C staining was most

at temperatures of 12, 28, 55—59 and 100 ° C. Observations on the progress of staining at each of these temperatures are recorded in table 2.

These observations indicate that colour was first shown by the seeds kept at 100 ° C, and last by those at 12 ° C. However, at 100 ° C the colour remained at the initial shade of rose and failed to deepen in time as at the other levels of temperature. This is probably to be ascribed to the destruction of the enzymes concerned in the staining process. Staining was most marked at 35 ° C and most rapid at 58 ° C, as compared with the remaining temperatures.

On the mechanism of action of sodium selenite on seeds.

Staining as a result of reduction.

To observe the effect of oxidation and reduction of the staining process, oxidation of a sodium selenite solution was effected by addition of 33 % hydrogen peroxide. This was carried out once under acid and once under alkaline conditions. In both cases the red stain failed to appear. On the other hand, when reduction of the sodium selenite solution was effected by means of zinc the solution stained red.

staining by 0.5 % sodium selenite.

35° C			58° C			100° C		
cowpea	**lentil**	**broad bean**	**cowpea**	**lentil**	**broad bean**	**cowpea**	**lentil**	**broad bean**
—	—	—	+	+	+	+	+	+
+	+	+	++	++	+	+	+	+
+	++	+	++	++	++	+	+	+
++	++	+	++	++	++	+	+	+
++	++	++	++	++	++	+	+	+
+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+
+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+

marked. At 12° C the shade of staining was lighter than at other temperatures.

Hydrogen ion concentration.

The effect of lentil and bean seeds on the hydrogen ion concentration of sodium selenite solution was studied with the results presented in table 3.

Table 3. Effect of seeds on hydrogen ion concentration of sodium selenite solutions.

	pH value of sodium selenite solution		
	control	after immersion of seeds for 48 hours	
		A	B
Lentils	9.02	8.30	
Beans	9.29	8.18	8.10

Immersion of seeds thus reduces the pH value of the sodium selenite solution.

Staining of enzymes.

Tomato seeds were cut across and were immersed in water for 48 hours. After the seeds had been removed, a 1 % sodium selenite solution was added to the water. The solution turned red after several days. In a control vessel, in which a sodium selenite solution was exposed for several days under identical conditions, no change of colour took place.

The application of sodium selenite to various vegetable and field crops.

Permeability of the seed coat and reaction of the seed parts.

It has been apparent that seeds of various crops differ widely in the permeability of their seed coat to sodium selenite and in the staining reaction of their parts (embryo, scutellum, endosperm) to this material. Table 4 summarizes our observations on this point.

Table 4. Permeability of seed coat and reaction of seed parts to sodium selenite in seeds of various vegetable and field crops.

Crop	Permeability of seed coat (+ = permeable; — = impermeable)	Seed parts stained (+ = stained, — = unstained)		
		embryo	scutellum	endosperm
Cowpea	+	+		+
Vetch	+	+		+
Pigeon pea	+	+		+
Lathyrus Ochrus	+	+		+
Lentil	+	+		+
Pea	+	+		+
Broadbean	+	+		+
Runner bean	+	+		+
Sorghum (durrah)	—	+	+	—
Pensillaria[1])	—	+	+	—
Barley	—	+	+	—
Oats	—	+	+	—
Maize	—	+	+	—
Sunflower	—	+		+
Cauliflower	+	+		+
Chilli	—	+		—
Eggplant	—	+		—
Tomato	—	+		—
Radish, large white	+	+		+
» small red	+	+		+
Vegetable marrow	—	+		+
Cucumber	—	+		+

[1]) The *Pensillaria* seeds began to germinate in the sodium selenite solution.

Tests with sodium selenite on seeds of specific crops.

1. *Eggplant.*

When eggplant seeds of the Black Beauty variety were immersed in a 1 % Na_2SeO_3 solution for 24 hours and were then cut open, no staining was found to have taken place. As it was suspected that the fatty components of the seed coat prevented penetration of the sodium selenite, seeds were immersed for 24 hours in sodium carbonate solutions of 10, 20 and 40 % strength, respectively, and were then treated for 24 hours with 1 % sodium selenite; they still failed to stain.

To expose the embryo, seeds were therefore cut in such a manner that the embryo was cut lengthwise into halves. To facilitate this operation they were first soaked in water for 24 hours and were then cut and immersed in a 1 % sodium selenite solution.

Table 5. Staining of eggplant seeds by sodium selenite.

Lot no.	Percentage of seeds stained				Calculated % germination 1)	% germination as determined in parallel tests
	red		pink			
	stained completely	stained partly	stained completely	stained partly		
1			54	43 5	83	82
2			44 5	16 5	54.5	50
3	45	35			80	86
4	22	47			69	70
5	60	24			84	76
6			29.5	25	46.5	26
7	88	12			100	93
8	71.5	21 5	7		100	84
9	47		30	16	88	86
10	34.5	8.5	41	9	90	84 5
11	75.5	24			100	98
12	46.5	4	40	4.5	93.5	98
13			76	18	88	92.5

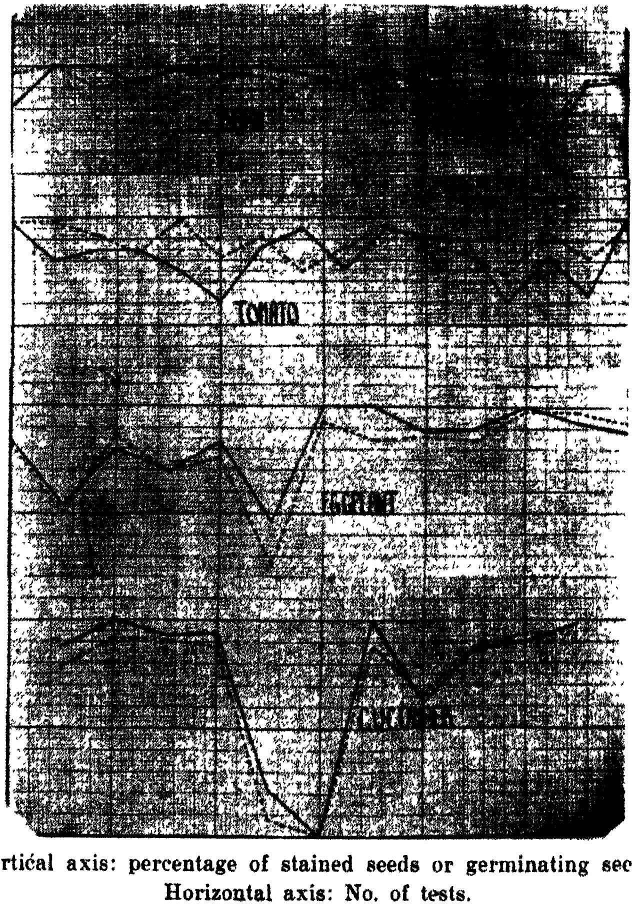
1) In calculating the general percentage of seeds stained two thirds of the percentage of seeds partly stained pink was added to the full percentages of seeds completely stained pink or partly or completely stained red (following the practice accepted in viability tests with hard seed).

The seeds treated in this manner did not stain uniformly, some staining a strong red, others pink; in either case the seeds did not always stain completely and some were only partly stained.

Table 5 presents the results of 13 tests, each carried out on 2 lots of 50 seeds.

The table as well as graph 1 indicate the close agreement between the results of the staining and of the germination tests.

Graph 1. The parallelism of results obtained by germination tests (broken line) and by 1 % sodium selenite staining (entire line) on some vegetable crops.



Vertical axis: percentage of stained seeds or germinating seeds.
Horizontal axis: No. of tests.

The sodium selenite method thus appears applicable to eggplants. As germination tests with the latter generally take 14 days, reduction of the testing period to 48 hours is of undoubted value in assessing samples of this important subtropical vegetable.

Agreement is complete in the case of beans and cucumbers, and good with eggplants, while with tomatoes results diverged in some instances.

2. *Tomato.*

As with eggplants, the sodium selenite solution failed to stain whole seeds even after previous treatment with sodium carbonate, and even where the strength of sodium selenite was raised to 4 %. The seeds were therefore cut lengthwise (like the eggplant seeds) after pre-soaking for 24 hours in water, and were then treated with 1, 2 and 4 % sodium selenite, respectively. Counts of 16 lots, each of 2 × 50 seeds, of the

Table 6. Staining of tomato seeds by sodium selenite.

Lot no.	Percentage of seeds stained		Calculated general % stained [1]	% germination as determined in parallel tests
	completely	partly		
1	91.5	7.5	96.5	97.5
2	80		80	98
3	82	4	84.6	92
4	85		85	85
5	75		75	99.5
6	70.5		70.5	81.5
7	79.5	10.5	86.5	91.5
8	85	15	95	75.5
9	76		76	86.5
10	95		95	97.5
11	92		92	88
12	85	7.5	90	83
13	60		60	73.5
14	82		82	94
15	46	28.5	64.5	82.5
16	100		100	97.5

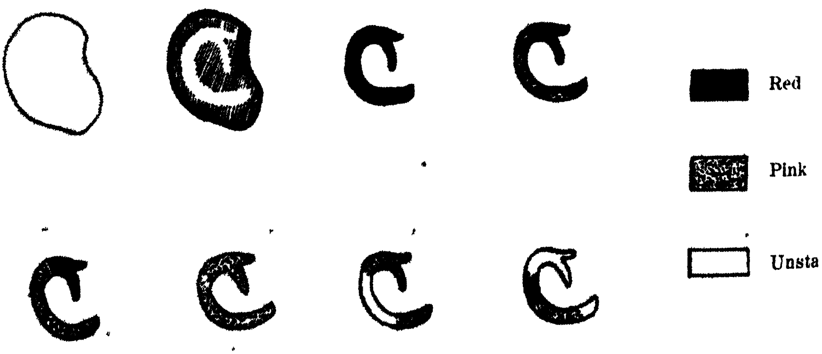
[1]) See footnote to preceding table.

Marmande variety after treatment with a 1 % solution gave the results indicated in table 6.

Here again the depth of the stain varied from deep red to pink, and the seeds were stained partly or completely. As shown in fig. 2, staining of the embryo was particularly marked. In evaluating the results no account was taken of the depth of the stain of seeds stained completely, but — as with eggplants — only two thirds of the seeds partly staining pink were counted as stained. Observations on tomato seeds must be made immediately after treatment, otherwise the seeds shrivel and results are obscured.

The figures presented in the table, together with graph 1, show a definite correspondence between the results of the staining and of the germination tests. In spite of occasional discrepancies, the sodium selenite methods thus seem to be of use in testing tomato seeds, where ordinary germination tests take 14 days to complete.

Fig. 2. Types of staining of whole and halved tomato seeds by sodium selenite (1 % solution).



Black = Deep red stain. Dotted = Stained pink. White = Unstained.

3. *Cucumbers.*

Sodium selenite solutions of 1, 2 and 4 % failed to stain seeds in their seed coats, even when treated with 10, 20 or 40 % sodium carbonate.

When the seed coat was removed and the seeds were immersed in sodium selenite solutions ranging from 0.5 to 4 % in strength, no staining was obtained at 0.5 and 1 %, while at 2 and 4 % only the embryos stained.

The same concentrations of sodium selenite were tested on seeds cut across after removal of the seed coat. At 0.5, 1 and 2 % staining was evident after 3½ hours at 18—20 ° C. But at 4 % strength, sodium selenite stained the seeds more slowly and weakly. This appears to be due to the enzymes being affected by excessive concentration of the reagent.

In attempts to remove the seed coat by means of concentrated sulphuric acid (5—30 minutes), viability of the seeds was so seriously impaired that this procedure was found to be inadvisable.

Table 7. Staining of cucumber seeds by sodium selenite.

Lot no.	Percentage of seeds staining on			Total % of seeds stained [1])	% germination in parallel germination tests
	embryo and endosperm	embryo only	endosperm only		
1	88			88	78
2	100			100	91.5
3	93			93	91
4	94			94	88
5	22			22	8
6	0			0	0
7	88	12		100	88.5
8	62		32	62	66.5
9	86		4	86	86
10	90			90	94
11	98			98	94

---

[1]) The percentage of seeds stained only in their endosperm has not been included in the total percentage of seeds stained. As regards the remaining seeds, no importance has been attached to the shade of colour they stained, but seeds staining only a faint pink were not counted as stained.

The bulk of our cucumber tests on 11 lots of 2 × 25 seeds were thus made with seeds, the seed coat of which was removed by hand, the treatment being applied at 1 % strength for 24 hours (immersion for 48 hours gave identical results). Cucumber seeds of the local Beit Alpha selection were used.

Staining assumed various forms. Sometimes the embryo alone stained, sometimes the inner layer of the endosperm as well. In other cases a red frame appeared around the embryo and inner endosperm tissue, or there were scattered irregular stains. We found that staining of cucumber seeds became much more marked when an hour or two was allowed to elapse between the withdrawal of seeds from the sodium selenite solution and their examination for stains.

As apparent from table 7 and graph 1, the results obtained from staining and from germination tests corresponded well, and the sodium selenite method is undoubtedly of practical value in assessing the viability of cucumber seeds.

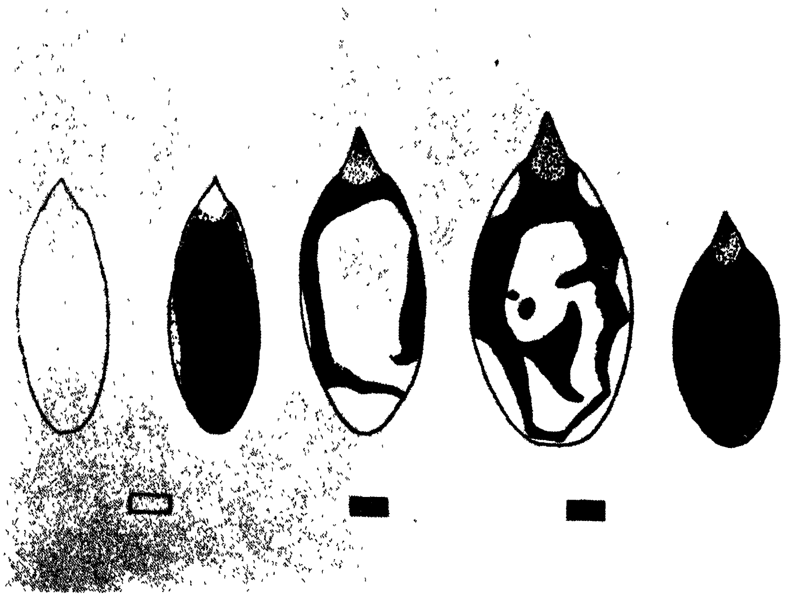
Table 8. Staining of vegetable marrow seeds by sodium selenite

Lot no.	Percentage of seeds stained	% germination in parallel germination tests
1	81	71
2	87.5	82
3	100	88
4	56	80
5	64	66
6	66	66
7	0	0
8	60	89.5
9	55.5	80
10	43	80
11	0	0
12	37.5	80
13	100	94
14	97.5	94
15	75	88
16	52.5	71
17	80	66
18	76	50

4. Vegetable marrows.

The methods of treatment agreed with those used on cucumbers. Here again, seeds had to have their seed coat removed and were cut across before immersion in a 1 % sodium selenite solution for 24 hours. Observations on 18 lots of 2 × 25 seeds were recorded a few hours after their withdrawal from the solution. Fig. 3 shows the results of staining vegetable marrow seeds.

Fig. 3. Various types of staining of vegetable marrow seeds by 1 % sodium selenite solution.



White = Unstained. Dotted = Stained pink. Black = Deep red stain

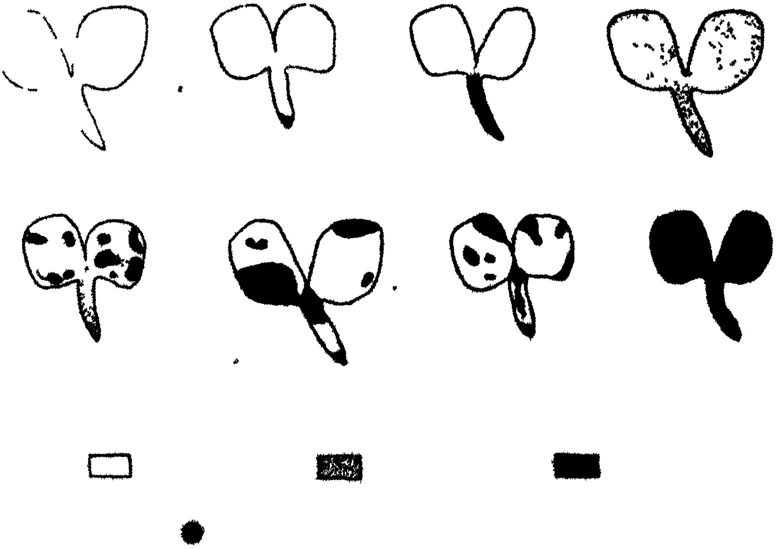
The data presented in table 8 show that in some cases the results of the staining and of germination tests were in complete agreement, but in other cases there were marked discrepancies. Further studies are required to establish the value of the sodium selenite method with regard to vegetable marrows.

5 *Large white radish.*

Owing to the permeability of their seed coats to sodium selenite solution, testing large white radishes by this method is much easier than in the foregoing cases. Dry radish seeds are immersed in the solution and after 48 hours, when the seeds are slightly swollen, their seed coat is readily removed. The seeds may stain entirely, including the endosperm, but staining may also assume different forms: the radicle may stain while the cotyledons remain green, or the stain may appear only on certain parts or the seed becomes striped in appearance. These various forms are shown in fig. 4.

Sodium selenite was tested at 0.1, 0.25, 0.5, 1, 2 and 4 % strength, and staining resulted in every case. At the lowest two concentrations the stain was somewhat weak, but the rate of staining remained the same at all concentrations. The stain

Fig 4 Various types of staining of seeds of large white radish by 1 % sodium selenite solution



White = Unstained Dotted = Stained pink Black = Deep red stain usually deepens somewhat after withdrawal of the seeds from the sodium selenite solution.

The results observed on 15 lots after immersion of radish seed in 1 % sodium selenite for 48 hours are tabulated below (table 9). These figures show that the depth of the stain after this treatment is of great importance. Seeds stained red-pink may be considered viable, but light pink or orange stain does not indicate viability. Where the radicle stains red or pink, but the cotyledons not, the seeds may be expected to germinate. Of the seeds only partly stained only two thirds were evaluated as stained.

Table 9. Staining of seeds of large white radishes by sodium selenite.

Lot no.	Percentage of seeds stained		Colour	Calculated % total stained	% germination in parallel germination tests	% Emergence
	completely	partly				
1	94.5	4	pink	97.1	97	
2	94		red-pink	94	98	89
3	48	32	pink	68	23	
4	88		red-pink	88	99	
5	90		pink	90	94	
6	93		red-pink	93	93	
7	99.5		red	99.5	98	
8	96.5	3.5	red	96.5	96.5	
9	98.5	1	red	98.8	99.5	
10	98		very light pink	0	12.5	0
11	76	13	pink	84	97	67
12	55.5		pink	55.5	99	81
13	32 42		red brownish-red	32	0	0
14	86	4	red	88.8	94.5	80
15	78	22	red-pink	92	98	89

6. *Small red radish.*

The seed coat of small red radish seeds, as those of white large radish, are permeable to sodium selenite. Observations were made after 48 hours' immersion in a 1 % sodium selenite solution. The results obtained with 11 samples, each consisting of 2 × 25 seeds, are indicated in table 10.

Table 10. Staining of small red radish seeds by sodium selenite.

Lot no.	Percentage of seeds stained		Colour	Calculated °/o total stained [1]	°/o germination in parallel germination tests
	completely	partly			
1	54 20	18	red pink	86	97
2	97		red	97	90.5
3	71		red	71	72.5
4	82 2	8	red pink	88	74
5	45 39 4	5	red red-green pink	52+(39?)	94.5
6	58	15	red	68	72.5
7	73	2	red	74	66.5
8	49.5 47		red red-green	49.5+(47?)	21
9	43	39	red	56	51.5
10	55 9	4	red red-green	57+(9?)	90
11	88	6	red	92	89

[1]) In the calculation of the total percentage of stained seeds the percentage of seeds completely stained red or pink and of those in which the radicle alone stained red was added to two-thirds of the percentage of seeds partly stained.

Here again, staining differed in depth of shade and was either complete or partial (see table 10). An unusual phenomenon was the occasional appearance of red-green colour in the stained seeds of two lots. According to the parallel germination tests these seeds in one lot appeared to be viable, but not in the other. By the immersion of these lots the sodium selenite solution was turned green, whereas it turned red in all other cases.

Leaving these lots staining green out of account, we observe fair agreement between the results of the staining and of the germination tests in some cases, but in others results diverged widely. Further work is thus required to assess the value of sodium selenite tests with seeds of red radish.

7. *Beans.*

The seeds are usually stained after a few hours, but in some instances seeds still white after 24 hours' immersion were stained when the period of immersion in sodium selenite was extended to 48 hours. Staining is marked even with the seed

Table 11. Staining of bean seeds by sodium selenite.

Lot no.	Percentage of seeds stained	Colour	Observations	% germination in parallel germination tests
1	80	red	17 % red with transparent radicle tips	97
2	100	red		100
3	100	red		90
4	92.5	red	1 % light pink, with red radicle tip	94
5	100	red		99
6	100	red		97.5
7	100	red		96
8	95	pink	2 5 % red with white primary leaves	92
9	10	red	5 % with white primary leaves	95
	77.5	pink		
10	96	red	4 % with white primary leaves	98
11	94	red	2 % with transparent radicle tips. 4 % partly stained — radicle and primary leaves white	93
12	96	red	4 % partly stained, with red radicle tips and white primary leaves	89
13	94	red	4 % with transparent radicle tips. 2 % stained faintly	96
14	64	red	16 % stained with transparent radicle tips 10 % stained with light spots around the radicle 2 % stained light pink 2 % stained pink, with radicle and surrounding tissue unstained 2 % remained white	72
15	94	red	4 % radicle and primary leaves partly stained 4 % with very faintly stained radicle and primary leaves	96.5
16	96	red	4 % with transparent radicle tips	98
17	94	red	6 % with radicle and primary leaves almost white	94

coat intact, but to obtain more reliable results it appears preferable to remove the seed coat. The cotyledons, radicle and primary leaves all stain a deep red.

Sodium selenite solution stained bean seeds effectively at concentrations of 0.1, 0.5, 1 and 2 %. At the first three concentrations the seeds began to stain after 3½ hours, but at 2 % after 2 hours. Tests with 17 lots of beans of the Brittle Wax variety treated at 17—20 ° C with 1 % sodium selenite for 48 hours, gave the results indicated in table 11.

These data show that with these beans the percentage of seeds stained by sodium selenite and that germinating in germination tests are in almost perfect agreement, and this is also brought out by graph 1. The following points, however, must be borne in mind: (a) Examination of the outward appearance of the seeds after removal of the seed coat is not sufficiently reliable, and the seeds have to be cut across; (b) the depth of the stain, whether red or pink, is, within certain limits, of little account as far as the outward appearance of the seeds is concerned; but seeds in which, when they are cut across, the radicle is found to have stained only a faint pink, have to be counted as unstained; (c) in seeds staining only partly, the radicle usually does not stain; (d) little importance attaches apparęntly to the staining of primary leaves; (e) the formation of a transparent spot at the tip of the radicle is a phenomenon of frequent occurrence. It is, however, not yet clear whether or not the seeds showing such spots are viable. In our above tests we have considered them non-viable, but germination percentages were generally so high that we could not settle this point satisfactorily.

8. *Lentils.*

As only three lots of lentil seeds were tested, our results must be considered tentative.

The seed coat was found to be permeable to sodium selenite, and a bright red stain is obtained. Cotyledons and radicle are stained. When seeds were treated with concentrations of 0.1, 0.25, and 0.5 %, respectively, the depth of stain did not differ. The stain is apparent through the seed coat after a few hours'

Table 12. The plants so far found to respond to two staining treatments to determine viability of their seeds.

Staining by salts of selenium or tellurium		Staining by 2, 3, 5-triphenyltetrazolonium chloride	
Plants	Author	Plants	Author
a) *Coniferae*			
Pinus densiflora	Hasegawa		
Picea jeconensis	»		
Abies firma	»		
Larix Kaempferi	»		
Chamaecyparis	»		
» *japonica*	»		
Thuiopsis dolorata	»		
b) *Cereals*			
Triticum	Lakon, Gurewitch, Johnson	*Triticum*	Lakon
Avena sativa (fulghum)	Lakon, Gurewitch, Johnson	*Avena*	Lakon, Porter
Hordeum vulgare	Gurewitch, Johnson	*Hordeum*	» »
Oryza sativa	Hasegawa	*Oryza*	Porter
Secale vulgare	Lakon, Johnson	*Sorghum*	»
Sorghum (Sudan)	Johnson	*Fagopyrum*	»
Zea Maize	Lakon, Johnson	*Zea*	Lakon, Porter
		Secale	Lakon
c) *Forage crops*			
Medicago sativa (Lucern)	Johnson	*Paspalum*	Porter
Trifolium (white sweet clover)	»	*Pisum*	»
Vicia	»	*Soja*	»
Lespedeza korrean	»	*Vicia*	»
Lupinus	»	*Paspalum notatum*	»
Pisum	»	*Bahia*	»
d) *Vegetable seeds*			
Solanum lycopersicum	Hasegawa, Plaut-Gabrielit		
Eggplant	Plaut-Gabrielit; Plaut-Reich		
Cucumis sativa	Plaut-Gabrielit		
Raphanus	» »		
Phaseolus	» »		
Carrots	» » ; Plaut-Reich		

immersion, and the treatment period in our tests did not exceed 24 hours. Seed treated at the above three concentrations and then rinsed in water failed to germinate.

The results of our tests with a 1 % sodium selenite solution and 24 hours' immersion were in good agreement with results of germination tests. A number of seeds stained but showed a transparent spot at the tip of their radicle, and these, it appears, must be counted as non-viable. These conclusions obviously require confirmation.

Discussion.

As pointed out in the section reviewing the literature on this subject, at least seven methods for determining the viability of seeds by staining have so far been proposed. Table 12 summarizes the results obtained by two of the most promising of these methods indicating the plants whose seeds have been successfully stained.

The table shows that seeds of a considerable number of important cereal, forage, and vegetable crops as well as conifers have already been found to respond to treatment either with selenium or tellurium-salts or with 2, 3, 5-triphenyl-tetrazolonium chloride or both. We have to add the interesting results obtained by Ivar Gadd (1941) in staining the seeds of *Pisum* by malachite green.

These results definitely show the potential value of these staining methods and warrant their further intensive study on these and additional crops. Special interest attaches to staining tests with seeds of ornamental plants where the small lots of seeds of individual varieties often to be tested make the usual germination tests uneconomic, especially as these seeds often germinate only after relatively long periods.

References.

Doroshenko, A. V. (1933). Opredelenie vskhozhesti semian zontichnykh kultur metodomo krashivaniia. Bull. Appl. Bot. Gent. & Plantbreeding, Ser. A. 7, 185—193. — *Eidmann, F. E.* (1937). Eine neue biochemische Methode zur Erkennung des Aussaatwortes von Samen. Proc. 8 Internat. Seed Congr. *10*, 203—209. — *Gadd, I.* (1943). Vital colouring of Pea seeds by means of malachite green. Proc. Int. Seed Test. Ass. *13*. — *Gurewitch, A.* (1935). Ueber eine Methode zur Bestimmung der Keimfähigkeit ohne Keimprufung. Ber. dtsch. bot. Ges. *53*, 303 318. - *Hasegawa, K.* (1935). On the determination of vitality in seed by reagents. Proc. Int. Seed Test. Ass 7, 148—153. -- *Hasegawa, K.* (1936) On a method of determining seed vitality by a certain reagent. Jap. Bot. *8*, 1—4. — *Johnson, V* (1947). Embryonic reaction to sodium biselenite, as a test of seed vitality. Amer. Soc. Agron. *39*, 943—947. -- *Lakon, G.* (1940). Eine topographische Selenmethode Proc Int. Seed Test. Ass. *12*, 1--18. — *Lakon, G.* (1942) Topographischer Nachweis der Keimfähigkeit der Getreidefruchte durch Tetrazoloniumsalze Ber. dtsch. bot. Ges. *60*, 299—305. 434—444. - *Neljubow, D.* (1925). Ueber die Methoden der Bestimmung der Keimfähigkeit ohne Keimprüfung. Ann. Essais Semences, *4*, 31—35. — *Porter, R. H., Durell, Mary & Rann, R. J.* (1947). The use of 2, 3, 5-triphenyl-tetrazoliumchloride as a measure of seed germinability. Plant Physiology. *22*, 149—160 - *Plaut, M & Reich, D.* (1944). Investigation of the viability of seed by selen salt Hassadeh. *26*, 166 (Hebrew). - *Scheurlen* (1900). Die Verwendung der selenigen und tellurigen Säuren in der Bakteriologie. Z. f. Hygiene. *33*.

Zur Bestimmung der Cuscutasamen.

Von

Prof. Dr. *Grosbüsch*, Ettelbruck, Luxemburg.

Die Bestimmung der Cuscutasamen als Verunreinigung anderer Sämereien ist besonders für Anfänger nicht immer sehr einfach und jedenfalls bei grösseren Samenmengen recht ermüdend, besonders wenn mit Lupe oder Mikroskop gearbeitet wird.

Im Folgenden wird eine Behandlung der Cuscutasamen beschrieben, welche ihr Auslesen und ihre Bestimmung erleichtert und in Zweifelsfällen gute Dienste zu leisten imstande sein dürfte.

Da filtriertes ultraviolettes Licht zur Samenprüfung von Körnern von Weizen, Mais, Gerste, Hafer, Leguminosensamen und Loliumarten mit einem gewissen Erfolg benutzt worden ist, schien es mir interessant auch Cuscutasamen einer Prüfung unter der Analysenquarzlampe zu unterziehen. Die untersuchten Arten waren: *Cuscuta arvensis, C. racemosa, C. trifolii, C. paniflora, C. lupuliformis, C. japonica, C. Gronovii var. calcytrapa, C. glomerata, C. europaea, C. caesatiana, C. epilinum,* ferner 3 als Grob-, Mittel- und Feinseide bezeichnete Seidemuster, die ohne nähere Bezeichnung aus dem einheimischen Handel stammten..

Ohne jede Vorbehandlung zeigten diese Samen keine besondere Lumineszenz. Brachte man sie einige Minuten vor der Bestrahlung in etwas destilliertes Wasser, so zeigten gewisse Arten eine starke hellblaue Fluoreszenz, bei anderen war dieselbe schwach bräunlich. Besonders in die Augen fallende, allen Cuscutaarten eigentümliche Lumineszenzerscheinungen wurden nicht festgestellt.

In der Absicht die Cuscutasamen nach Einwirkung von chemisch wirksamen Lösungen im ultravioletten Licht zu beobachten, versetzte ich dieselben zuerst mit verdünnter Natronlauge. Der Erfolg war überraschend. Entweder sofort oder nach einigen Minuten färbt sich die Lösung im gewöhnlichen Tageslicht zuerst in der näheren, dann in der weiteren Umgebung des Samens gold- bis schwefelgelb. Bringt man ein Cuscutasamenkorn in einem Probierröhrchen mit einigen ccm. der Natronlauge zusammen, so färbt sich die ganze Flüssigkeit bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, schneller beim Erhitzen, schön gelb. Beim Erwärmen nimmt die Gelbfärbung zu.

Mehrere hundert verschiedener Unkrautsamen wurden daraufhin mit verdünnter Natronlauge geprüft. Als Unterlage benutzte ich die bekannten weissen Porzellanplatten für Farb- und Tüpfelreaktionen. In jede Vertiefung wurde zu einem Samenkorn ein Tropfen $\frac{N}{10}$ Natronlauge gegeben. Nur die Cuscutasamen gaben die erwähnte Gelbfärbung des Tropfens entweder sofort oder nach wenigen Minuten. Damit schien mir ein einfacher Weg Cuscutaarten mühelos von anderen Sämereien zu unterscheiden gefunden zu sein.

Bei den Untersuchungen weiterer Proben überraschte es mich daher, als ich auf einen feinen Samen stiess, der genau dieselbe Reaktion mit der Lauge ergab wie die Cuscutaarten. Es war Orobanche elatior. Allerdings liegt hier keine Gefahr der Verwechslung mit Cuscuta vor, da diese Körnchen soviel mal kleiner sind, dass ca. 100000 auf 1 gr. gehen. Das Verhalten von Orobanche war andererseits von besonderem Interesse, weil dadurch ein Fingerzeig für die Erklärung der Farbreaktion überhaupt gegeben wurde. Orobanche ist wie Cuscuta eine Schmarotzerpflanze, die mit den von der Wirtspflanze assimilierten Nährstoffen ihren Körper aufbaut, der allgemein und daher wohl auch chemischen Einflüssen gegenüber wenig widerstandsfähig ist. Die Annahmen, dass die Cuscutasamen leicht von der Natronlauge angegriffen werden und gewisse Stoffe (Eiweisskörper?) durch diese Lauge leichter aus dem Samenkörper herausgelöst werden als aus dem assimilierender Pflanzen, liegt nahe und wird durch das Verhalten anderer, nachträglich zur Untersuchung herangezogener Samen von Schmarotzerpflanzen bekräftigt. Von den mir zur Verfügung stehenden Schmarotzerpflanzensamen gaben alle eine mehr oder weniger starke Tropfenfärbung, ähnlich derjenigen der Cuscutaarten. So z. Bsp. Pedicularis palustris (Halbschmarotzer), Orobanche elatior, Tussilago farfara (zuerst erscheinen die blattgrünfreien, nicht assimilierenden Blütenstiele, später die grünen, aber blütenlosen Blattriebe), Ficaria ranunculoides (die knolligen Wurzeln lagern Reservestoffe ein, welche im folgenden Jahre zum Aufbau neuer Pflanzenteile dienen sollen) sowie die Samen der Mistel.

Es wäre interessant, diese Untersuchungen auf eine grössere Anzahl von Schmarotzerpflanzen auszudehnen.

Aus den vorliegenden Beobachtungen lässt sich schlussfolgern:

Erfolgt auf Zusatz eines Tropfens $\frac{N}{10}$ Natronlauge zu 1 Samenkorn sofort oder nach wenigen Minuten eine Gelbfärbung der Flüssigkeit, so darf auf die Anwesenheit von Cuscuta- oder andere Schmarotzersamen geschlossen werden. Eine Verwechslung ersterer mit letzteren dürfte kaum vorkommen, da diese wohl keine oder nur eine höchst entfernte Ähnlichkeit mit Cuscuta aufweisen.

Ich benutze diese Gelegenheit, um auch an dieser Stelle Herrn Dr. Grisch, dem ehemaligen Vorsteher der Samenkontrollstation von Zürich-Oerlikon, meinen besten Dank abzustatten für die mir unter schwierigen Zeitverhältnissen gütigst überlassene Cuscutasamensammlung.

Neue Wege zur Sorten- und Artendiagnostik in der Samenprüfung durch spektralphotometrische Methoden.

(Aus dem Staatsinstitut für Angewandte Botanik, Hamburg)
(Direktor: Prof. Dr. G. Bredemann)

Von
Prof. Dr. W. *Schuphan*.

Bekanntlich stellt eine direkt an Samen durchgeführte Sorten- und Artendiagnose bei Brassica und bei bestimmten Chenopodiaceen das bisher ungelöste Problem der Samenprüfungsanstalten dar. So existiert z. B. bei Brassica keine objektive Methode, um ohne weiteres und rasch Rotkohl (I) von Weisskohl (II), Rapssaat (III) von Rübsen (IV), Raps von Kohlrüben (V), Rübsen von Speiserüben (VI) oder bei den Chenopodiaceen Mangold (VII) von Zuckerrüben (VIII) oder Zuckerrüben von Futterzuckerrüben unterscheiden zu können. Meistens sind zu diesem Zweck die bekannten Vegetations- oder Keimprüfungen erforderlich, die aber mehr oder minder viel Zeit in Anspruch nehmen. Die mikroskopische Diagnose z. B. zur Unterscheidung von Raps und Rübsen (vgl. G. Gass-

---

Nach Mansfeld (1)

(I) Brassica oleracea L. var. capitata L. f. rubra L.
(II) Brassica oleracea L. var. capitata L. f. alba L.
(III) Brassica Napus L. var. arvensis (Lam.) Thell. (syn.: Br. N. L. var. oleifera Metzger).
(IV) Brassica Rapa L. var. silvestris (Lam.) Purchas et Ley (syn.: Br. R. L. var. oleifera Metzger).
(V) Brassica Napus L. var. Napobrassica (L.) Peterm. (syn.: Br. N. L. var. rapifera Metzger).
(VI) Brassica Rapa L. var. Rapa (L.) Thell. (syn.: Br. R. L. var. rapifera Metzger).
(VII) Beta vulgaris L. subsp. cicla.
(VIII) Beta vulgaris L. subsp. esculenta.

ner (2)) führt zwar in vielen Fällen zu richtigen Ergebnissen, lässt aber nach den langjährigen Erfahrungen des Staatsinstituts für Angewandte Botanik, Hamburg, im Hinblick auf genügende Treffsicherheit zu wünschen übrig. *M. M. Box und F. P. Medina* (2 a) haben sich eingehend mit der mikroskopischen Samen- und Keimlingsdiagnostik des Genus »Brassica« befasst und kommen zu einem sehr komplizierten und zeitraubenden System der Diagnose, das auf Messvergleichen anatomischer Samenmerkmale und auf Farb- und Messvergleichen der jungen Keimpflänzchen beruht. *A. F. Musil* (2 b) bedient sich in einer ebenfalls sehr gründlichen Arbeit der mikroskopischen Methode zur Unterscheidung von Brassica-Species. Im Gegensatz zu den Vorgenannten wird jedoch die Beurteilung nur an Samen und zwar durch mikroskopische Vergleiche ihrer Oberfläche bei einer schwachen, 40- bis 60-fachen Vergrösserung vorgenommen. Die beigefügten Abbildungen lassen erkennen, dass sich zwar die entfernter verwandten Arten des Genus Brassica durch diese an sich nicht neue Methode unterscheiden lassen, dass aber die Unterscheidung nahe verwandter Arten, Formen und Sorten weiterhin problematisch bleibt. Beide Arbeiten sind neu (1941 bzw. 1948) und enthalten ein umfangreiches Schrifttumsverzeichnis über die mikroskopische Samendiagnostik des Genus »Brassica«, auf das hier nur hingewiesen werden soll. Eine Methode zur Artendiagnose an Samen, die bei der erforderlichen Genauigkeit eine wesentliche Verkürzung des Arbeitsganges zulassen würde, müsste für die Samenprüfungsanstalten von grossem Wert sein, insbesondere dann, wenn sie auch eine einwandfreie Sortendiagnose durchzuführen gestattet, die sonst bekanntlich eine ganze Vegetationsperiode beansprucht.

Eigene Erfolge mit spektralphotometrischen Methoden bei Extrakten von Carotinoid- und Flavonfarbstoffen (3, 4, 5) aus Wurzeln der Gartenmöhren (Daucus carota L.) regten dazu an, die gewonnenen Erfahrungen auf die Samendiagnostik zu übertragen. Der Analogieschluss erwies sich als richtig, da die spektralphotometrische Methode hierfür gute Eignung zeigte. Es sei daher zunächst die Methode und die zu verwendende Apparatur beschrieben:

Die Methode beruht auf einer spektralphotometrischen Messung der mit organischen Lösungsmitteln, z. B. mit Methanol und Normalbenzin (Sdp. 70—80 ° C), extrahierten Farbstoffe der Samen oder der Früchtchen (Beta) und einem systematischen Vergleich der erhaltenen Absorptionskurven. Von der Erkenntnis ausgehend, dass die Farbe einer lichtdurchstrahlten Flüssigkeit durch Unterschiede in ihrer Absorption für verschiedene Wellenlängen des sichtbaren Lichtes hervorgerufen wird, misst man die Durchlässigkeit der zu prüfenden Flüssigkeit nacheinander in verschiedenen Spektralbereichen, und zwar kommen für unsere Zwecke Bereiche von 460 mμ (blauviolett) bis 620 mμ (orangerot) in Betracht. Da das Licht bei Durchdringung von Flüssigkeitsschichten mit jeder neuen Schicht immer den gleichgrossen Teil seiner Helligkeit verliert, muss die Messung in planparallelen Glasküvetten bestimmter Schichtdicken (z. B von 1 cm) erfolgen. Sind die Färbungen zu schwach, so können 2 und 3 cm dicke Küvetten verwandt werden. Dann muss jedoch eine Umrechnung der Durchlässigkeitswerte in % (D %) auf Extinktionswerte (E) gemäss der Gleichung:

$$E = 2 - \log D$$

erfolgen, um die Division durchführen zu können, die zu dem Extinktionswert bei 1 cm Schichtdicke, dem sogen Extinktionskoeffizienten (K), führt. Daraus kann, falls man nicht alle Messwerte in Extinktionskoeffizienten auszudrücken wünscht, wiederum durch eine analoge Berechnung der gewünschte neue D %-Wert erhalten werden.

Die Messung selbst erfolgt in einem Spektralphotometer. Ich arbeitete sowohl mit dem von Schmidt & Haensch, Berlin gebauten Spektralphotometer nach König-Martens, als auch mit dem Spektralphotometer nach Lummer-Brodhun der Firma A Krüss, Hamburg (1) Für Serienmessungen erwies sich das Spektralphotometer der Firma Krüss als geeigneter, da ohne jede Berechnung die Messwerte der Durchlässigkeit in % (D %) an der Trommel abgelesen und in die Messkurve eingetragen werden konnten. Das für ähnliche Zwecke sehr geeignete Zeiss'sche Pulfrich-Photometer reichte für unsere Arbeiten nicht aus, weil wichtige Messstufen, z. B. die um 460, 480, 490, 510, 520, 540, 560 und 580 mμ, fehlen. Weiterhin kann mit den Spektralfiltern des Pulfrich-Photometers aus dem kontinuierlichen Spektrum der Glühbirne nur ein annähernd monochromatischer Bereich mit einem wirksamen Filterschwerpunkt herausgeblendet werden, der oftmals nicht den vollen Wellenlängenwert, z. B. 590 mμ, sondern nur einen solchen von 588 mμ (Filter: »S 59«) auszudrücken gestattet. Dagegen kann man mit dem Spektralphotometer alle vollen Wellenlängenwerte sowie jeden beliebigen Zwischenwert messbar erfassen. Ein anderer Vorteil des Krüss'schen Spektralphotometers besteht darin, dass es vielseitig verwendbar ist. Durch eine schnell vorzunehmende Auswechselung ist das Gerät in ein Spektroskop oder in einen Monochromator zu verwandeln. Eine Abbildung des Krüss'schen Spektralphotometers und ein schematischer Schnitt durch das Photometer mag die bisherigen Ausführungen erläutern:

---

(1) A. Krüss, Optisch-Mechanische Werkstätten. Hamburg 39. Gertigstr. 31.

Wie aus den Abbildungen 1 und 2 hervorgeht, besitzt das Spektralphotometer nach Lummer-Brodhun ein Fernrohr, das den Okularspalt (I) trägt, und zwei fest angebrachte Spaltrohre mit den Spalten Sp 1 und Sp 2. Das Spektralphotometer besitzt ferner zwei Prismen, ein grosses Flintprisma und ein kleineres Lummer-Brodhun-Prisma (s. Abb. 2). Letzteres wird bei Verwendung des Instrumentes als Spektroskop durch Lösen einer Rändelschraube entfernt. Das Flintprisma hat eine feste Ablenkung von 90 °. Es wird durch eine Mikrometerschraube gedreht.

Die eingestellte Wellenlänge kann an einer Wellenlängentrommel abgelesen werden.

Die Spalte sind symmetrisch. Die Spaltbacken können gegeneinander bewegt werden, ohne dass der Mittelpunkt der Blendenöffnung seine Lage verändert. Die zum Öffnen und Schliessen der Spaltöffnungen dienenden Mikrometerschrauben beider Spaltrohre sind mit Teiltrommeln (Teilung 1--100) versehen. Ein Teilintervall entspricht einer Spaltweite von 0.005 mm Die Beleuchtungseinrichtung wird so aufgestellt, dass über die Spiegel S 1 und S 2 die Spalte Sp 1 und Sp 2 beleuchtet werden. Durch den Okularspalt gesehen, erscheint das Gesichtsfeld in 3 Teile geteilt (s. Abb. 2). Die Felder 1 oben und 1 unten erhalten ihr Licht vom Spalt Sp 1, das Mittelfeld 2 vom Spalt Sp 2, und zwar erscheint das Gesichtsfeld in der Farbe, die der mit der Trommel eingestellten Wellenlänge entspricht. Falls bei der Trommelstel-

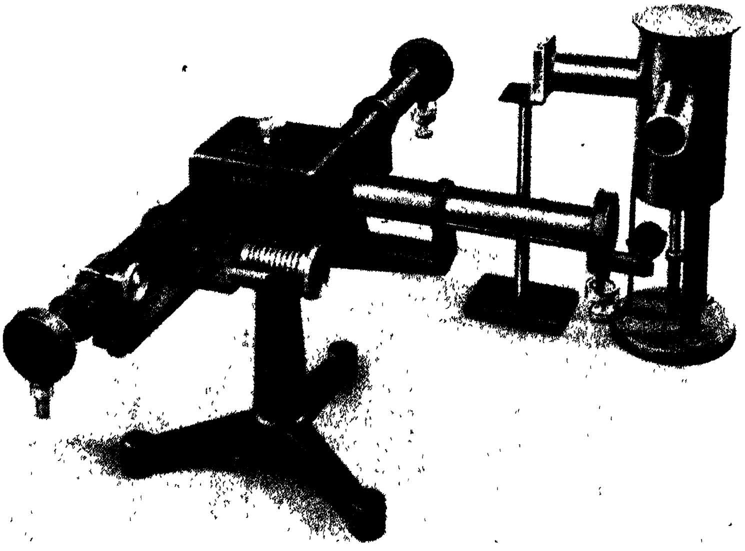


Abb. 1. Das messbereite Spektralphotometer nach Lummer-Brodhun mit Beleuchtungsvorrichtung und Okularspalt.

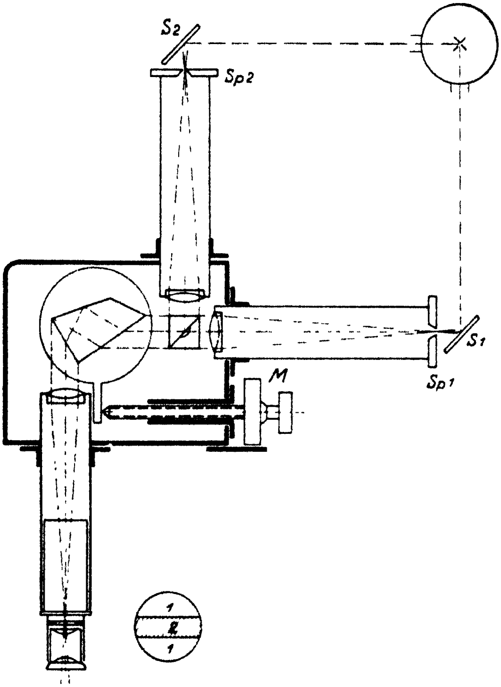


Abb 2. Schematischer Schnitt durch das Spektralphotometer nach Lummer-Brodhun (1).

lung 100 (an beiden Spaltöffnungen Sp 1 und Sp 2) die Farbe des Mittelfeldes nicht mit der Farbe der Aussenfelder übereinstimmt, so kann durch eine an der Fassung des Lummer-Brodhun-Prismas angebrachten Justierschraube das Prisma etwas gedreht und die gleiche Farbe eingestellt werden. Die Messung erfolgt dann in einfacher Weise indem die zu prüfende Farbstofflösung, in eine 1 cm Glasküvette gefüllt, in den Strahlengang der Beleuchtungseinrichtung eingeschaltet wird. Das durch die Farbstofflösung durchgehende Licht wird in einer der jeweiligen Farbstoffkonzentration entsprechenden Stärke abgeschwächt. Die Stärke der Abschwächung ist leicht zu ermitteln, indem der Spalt Sp 1, der sein Licht von der gleichen Lichtquelle, aber ungeschwächt über den Spiegel S 1. erhält, soweit geschlossen wird, bis die Felder des Gesichtsfeldes im Okularspalt gleich hell erscheinen. Steht z B. dann die Teiltrommel des Spaltes Sp 1 auf 56, so ist die Durchlässigkeit (D) der gemessenen Substanz für die eingestellte Wellenlänge 56 %. Vier bis sechs Parallelmessungen, die zu einem Mittelwert zusammengefasst werden, sind zur Gewinnung einwandfreier Werte notwendig.

---

(1) Anstelle des Okularspaltes ist in Abb. 2 der Okulartubus eingeschoben, der nur für die Verwendung des Instrumentes als Spektroskop in Betracht kommt.

Um die Messlösung zu gewinnen, ist die Einhaltung eines bestimmten, von mir erprobten Arbeitsganges erforderlich. Es soll an einem speziellen Beispiel, an Brassicasaat, dargestellt werden:

Das von allen Fremdkörpern befreite Saatgut von Brassica wird in Parallelen zu je 5 g (= ca. 1200—2500 Korn) auf der analytischen Waage eingewogen und dann verlustlos, mit etwas chemisch reinem Quarzsand versetzt, in einen Porzellanmörser überführt. Die Zerkleinerung mit dem Porzellanpistill erfolgt unter Zusatz kleiner Portionen wasserfreien, reinen Methanols von ca. insgesamt 80 ccm. Hierdurch werden die methanollöslichen Pflanzenfarbstoffe: Xanthophylle, Carotinoid-Carbonsäuren (6) und Flavonabkömmlinge (3, 4, 5) sowie gewisse Abbauprodukte des Chlorophylls aus Samentesta und aus den Kotyledonen des Samens extrahiert. Das sich färbende Methanol wird in einem Glasfiltertiegel (Schott & Gen. Jena: G 2) überführt und durch Absaugen mittels einer Wasserstrahlpumpe in einen Scheidetrichter gebracht. Der feste und nun schon weitgehend entfärbte Rückstand des zerkleinerten Samens wird dann in analoger Weise mit Normalbenzin (Siedepunkt 70—80 ° C) und zwar in einer Gesamtmenge von ca. 50 ccm extrahiert und filtriert. Um eine vollkommene Verteilung der extrahierten Farbstoffe auf die Methanol- und auf die Benzinphase zu bewirken, setzt man etwa 10 % aq. dest. zu. Dann befinden sich in der Methanolphase die oben genannten Farbstoffe. In die Benzinphase dringen andere Carotinoide, z. B. Carotin, Lycopin und Xanthophyllester, aber auch das Chlorophyll ein. Hernach werden die im Scheidetrichter deutlich unterschiedenen Farbstoffphasen voneinander abgetrennt. Die zuerst abgelassene Methanolphase wird mit dem zur Extraktion verwandten Methanol in einen Messkolben auf 100 ccm, die folgende Benzinphase in analoger Weise, jedoch auf 200 ccm aufgefüllt. Somit erhalten wir die Messflüssigkeiten, die zur genauen Charakterisierung stets mit näheren Angaben (Samenmenge: 5 g in 100 ccm (Methanol) bzw. 200 ccm (Normalbenzin) bei 1 cm Schichtdicke) versehen werden sollten. Bei ungenügender Samenmenge kann natürlich mit aliquoten Teilen (2.5 g in 50 ccm (Methanol) bzw. 100 ccm (Normalbenzin) bei 1 cm Schichtdicke), bei farbschwachen Lösungen mit 2 cm oder 3 cm Schichtdicken (s. weiter oben) gearbeitet werden. Stets wird von 460 mμ beginnend, bis zum Wert 100 % Durchlässigkeit gemessen, der je nach der Art bei 500 bis 551 mμ liegen kann. Es empfiehlt sich, sofort nach der Extraktion zu messen, anderenfalls müssen die Lösungen dunkel im Kühlschrank bei Temperaturen von 4—8 ° C aufbewahrt werden. Die Kölbchen, die die Messflüssigkeit enthalten, müssen fest verkorkt (keine Gummistopfen verwenden) aufbewahrt werden, da sonst durch Verdunstung der leicht flüchtigen Lösungsmittel Konzentrationsänderungen möglich wären.

Bei einer Diskussion über neue Methoden zur Sorten- und Artendiagnostik an Samen oder Früchtchen können mit Recht einige kritische Bedenken erhoben werden. Zunächst ist die Frage naheliegend, ob die genetische Variabilität nicht die an sich vorhandenen sorten- und artentypischen Eigenschaften mehr oder minder stark zu verwischen vermag. Bei Fremdbefruchtern wäre eine solche Möglichkeit sehr naheliegend. Eine weitere Frage wäre, ob ökologische Einflüsse während der Samenbildung das Saatgut derart verändern, dass die ursprünglichen genetischen Merkmale überlagert werden. Drittens wäre zu überlegen, ob nicht das Alter des Saatgutes sowie der verschiedene Ausreifungsgrad des Samens möglicherweise charakteristische Merkmale von Sorte und Art zu überdecken in der Lage wäre.

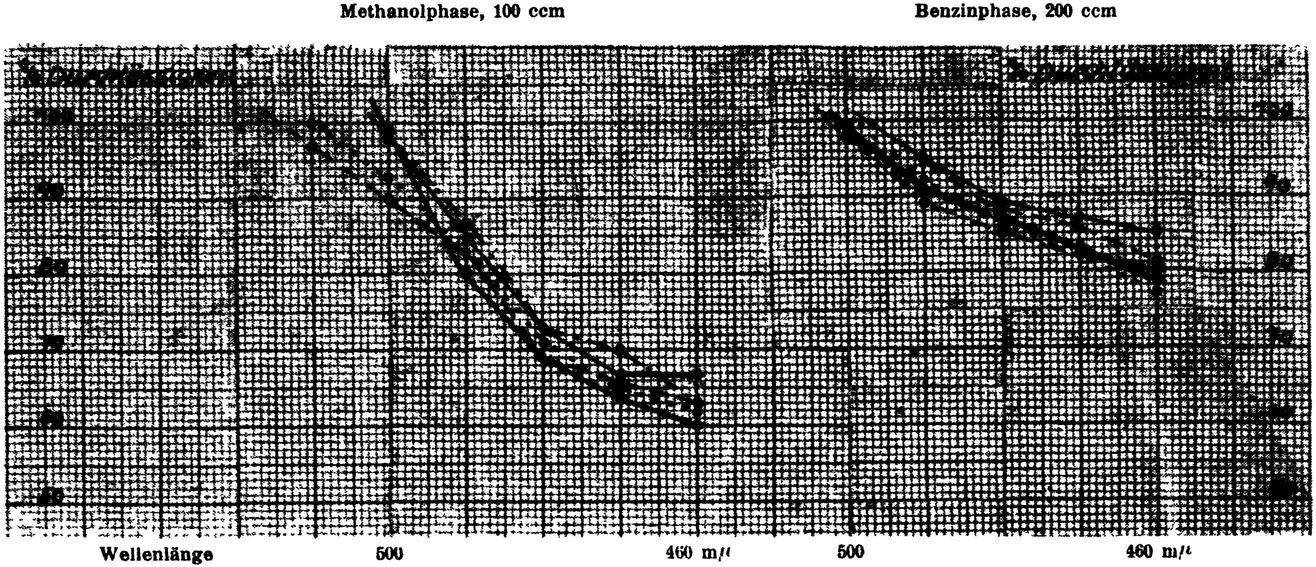
Um Selbsttäuschungen zu vermeiden, müssen alle genannten Kriterien berücksichtigt werden, zumal da bei einer spektralphotometrischen Messung sorten- und arteneigener Samenfarbstoffe gewisse Einflüsse in dieser Richtung denkbar wären. Allerdings ist auch bekannt, dass sich z. B. ökologische Einflüsse in sehr viel geringerem Masse in generativen als in vegetativen Pflanzenorganen ausprägen. Wie im folgenden dargelegt werden soll, kann aus den angeführten Beispielen noch kein allgemein gültiger Schluss gezogen werden, besonders wenn man bedenkt, dass das färbende Prinzip — etwa wie bei den Betaarten — nicht allein aus der Samentesta und den Kotyledonen resultiert, sondern auch aus der den Samen umhüllenden Fruchtwand und aus den die Früchtchen umschliessenden Resten des harthäutig gewordenen Perigons der Blütenblätter.

Da eine abschliessende Beurteilung der Ergebnisse erst nach sehr umfangreichen Untersuchungen und Wiederholungen gegeben werden kann, möchte ich aus dem bisherigen Untersuchungsmaterial an Brassica und Beta hier nur ein Beispiel an Weiss- und Rotkohl herausgreifen. Damit soll das Grundsätzliche des Untersuchungsganges erläutert werden:

Brassica oleracea L. var. capitata L.

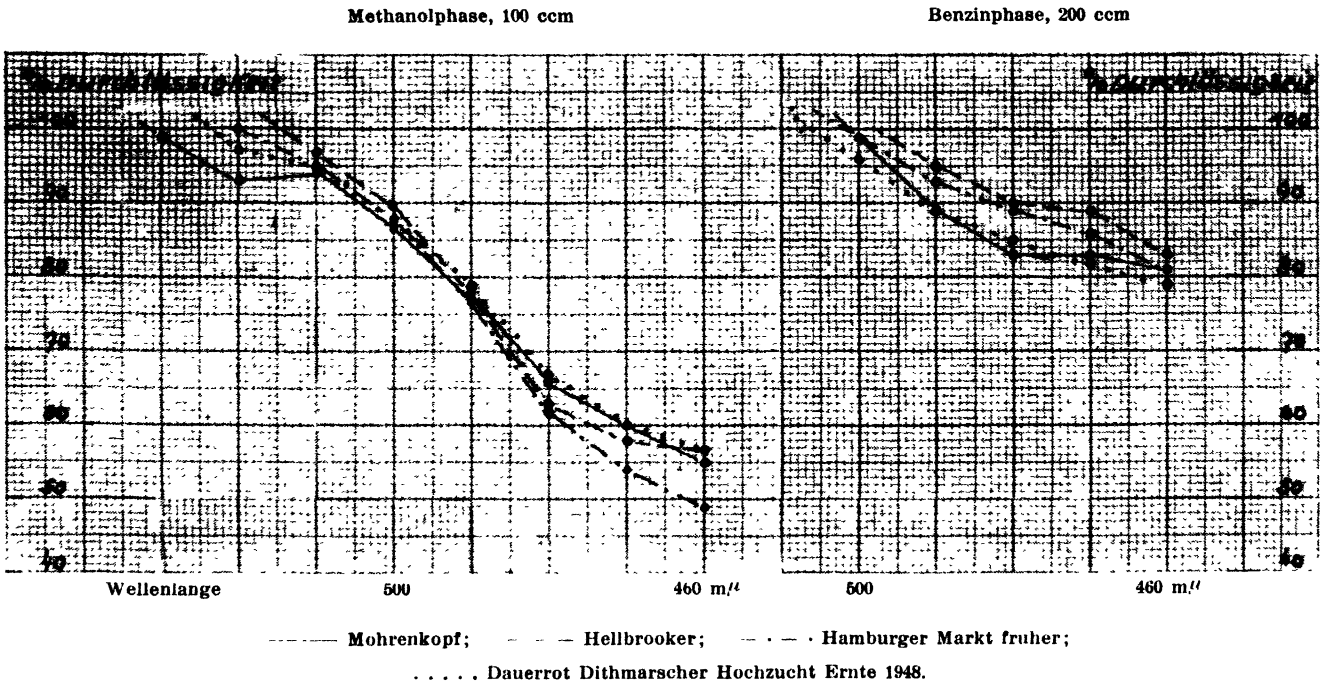
In der Samenprüfung kannte man bisher keine Methode, um z. B. Rot- und Weisskohl am Samen unterscheiden zu können. Erst die bei keimenden Rotkohlsamen auftretende rotviolette Anthocyanbildung gestattete eine solche. Diese Methode beansprucht jedoch immer 6—7 Tage. Über die Sorten-

Abb. 3. Weisskohl. Spektralphotometrische Absorptionskurve.
5 g Saat. 1 cm Schichtdicke.



——— Ruhm von Enkhuizen; — — — Dithmarscher; — · — · Holst. Platter;
. . . . . Braunschweiger; **———** Dithmarscher Dauer.

Abb. 4. *Rotkohl Spektralphotometrische Absorptionskurve.*
5 g Saat. 1 cm Schichtdicke.



Methanolphase, 100 ccm

Benzinphase, 200 ccm

identität kann dagegen erst eine Anbauprüfung, die eine volle Vegetationsperiode erfordert, einwandfreie Auskunft geben.

Auf Grund ihrer Untersuchungen über die Physiologie des Anthocyans in Rotkohlkeimlingen kommen *Frey-Wyssling und Blank* (7) zu der Ansicht, dass der wasserlösliche Anthocyanfarbstoff des Rotkohlsamens aus einer plasmapermeablen Vorstufe entwickelt wird. *P. Karrer* (8) ist der Meinung, dass enge physiologische Beziehungen zwischen Flavonfarbstoffen und Anthocyanen bestehen müssten, da sich chemisch sogar »in vitro« das Flavonol »Quercetin« zu dem Anthocyanaglukon »Cyanidin« reduzieren lässt. In Möhrenwurzeln konnte ich das Trioxyflavon »Apigenin« nachweisen (3, 4, 5). Bei frostgetroffenen, dem Licht ausgesetzten Möhrenwurzeln, wurde Anthocyanverfärbung beobachtet, die mit dem Vorkommen des Trioxyflavons in Verbindung gebracht wurde. Flavonkörper sind in Rotkohlsamen nachzuweisen, nicht aber Anthocyane. Mit einem organischen Lösungsmittel, das Flavone zu extrahieren gestattet, müsste festzustellen sein, ob Rotkohlsamen deutlich mehr Flavonkörper enthält als Weisskohlsamen. Der positive Ausfall dieses Versuches würde allerdings noch nicht viel beweisen, da *Frey-Wyssling und Blank* mit 1,5—2 %iger H_2O_2-Lösung beim Weisskohl- ebenso wie beim Rotkohlsamen Anthocyanverfärbung erzielen konnten. Offenbar spielen neben dem Vorhandensein mehr oder minder hoher Flavonfarbstoffmengen auch die enzymatischen Vorgänge eine Rolle.

Bei vergleichenden Untersuchungen an Rot- und Weisskohlsamen können wir feststellen, dass die Extraktion der Samen mit Methanol — also einem organischen Lösungsmittel für Flavonfarbstoffe, Xanthophylle, Carotinoidcarbonsäuren und für Abbauprodukte des Chlorophylls — bei Rotkohlsamen höhere Konzentrationen an methanollöslichen Farbstoffen ergibt. Die veränderte Zusammensetzung der mit Methanol extrahierbaren Pflanzenfarbstoffe kommt auch in den Kurvenbildern von Rot- und Weisskohlsamen (Abb. 3 und 4) klar zum Ausdruck. Der Verlauf dieser Kurven ist formenspezifisch. Beim Rotkohl ist der Kurvenanstieg von 460 auf 470, aber auch von 470 auf 480 mμ viel steiler als beim Weisskohl. Dadurch kommt bei der Rotkohlkurve ein langgestreckteres Kurvenbild zustande, das im Sinne einer flachen Sinuskurve verläuft. Alle Rotkohlsorten münden bei der Wellenlänge von 490 mμ zentral in die Durchlässigkeitswerte von 77—78 % ein. Ein analoger Verlauf beim Weisskohl fehlt. Im übrigen sind die Weisskohlsorten schon im Kurvencharakter so spezifisch, dass eine Verwechslung mit Rotkohl ausgeschlosen ist. Die

Benzinphasen der Rot- und Weisskohlsorten zeigen im Kurvenverlauf keine grundsätzlichen Unterschiede, höchstens insofern als z. B. die Rotkohlsorten »Mohrenkopf« und »Hellbrooker« einen abweichenden Kurvenverlauf erkennen lassen, der eine Identifizierung als Rotkohlsorte möglich macht.

Die Identitätsprüfung nimmt übrigens in der oben beschriebenen Weise für eine eingearbeitete Kraft nur insgesamt 2 Stunden in Anspruch.

Das weiter vorliegende Untersuchungsmaterial berechtigt zu Hoffnungen, dass auch bei anderen Gattungen und Arten entsprechende Erfolge zu erzielen sind.

Schrifttum.

1. ***Mansfeld, R.:*** Verzeichnis der Farn- und Blutenpflanzen des Deutschen Reiches. G. Fischer, Jena 1940 — 2. ***Gassner, G.:*** Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Nahrungs- und Genussmittel. Jena 1931. 2a ***Boa, M. M. und F. P Medina*** Contributión a la distinción de semillas del género »Brassica«. Min. de Agr. Cuaderno No. 11. Madrid 1941. — 2b. ***Musil, A. F*** Distinguishing the species of Brassica by their seed. U. S. Dept. of Agr. Miscel. publ. No. 643, Washington 1948. — 3 ***Schuphan, W.:*** Biochemische Sortenprüfung an Gartenmöhren als neuzeitliche Grundlage für planvolle Züchtungsarbeit Der Züchter ***14***, 1942, 25-43. — 4. ***Schuphan, W. und E Euen:*** Über die Beziehungen zwischen Färbung, Carotingehalt und Geschmack bei Gartenmohren. Der Züchter ***16***, 1944, 11-25. — 5 ***Schuphan, W.:*** Gemüsebau auf ernahrungswissenschaftlicher Grundlage. Hans A. Keune Verlag. Hamburg, 1948, 368 Seiten. — 6. ***Kuhn, R und H. Brockmann:*** Bestimmung von Carotinoiden. H -S. Ztschrft. f. Phys. Chemie. ***206***, 1932, 41-64. — 7. ***Frey-Wyssling, A. und F. Blank*** Unters. uber die Physiologie des Anthocyans in Keimlingen von Brassica oleracea L. var capitata L. f. rubra (L.). Ber. d Schweizer. Botan Ges. ***53 A***, 1943 (Bern), 550-570. — 8. ***Karrer, P.:*** Lehrbuch der organ. Chemie. 10. verb Aufl. G. Thieme Verlag Stuttgart 1948.

Résumés des textes de lois et de règlements relatifs aux semences, en vigueur dans les différents pays. — Summaries of Seed Laws and Regulations in force in various countries. — Zusammenfassungen von Samengesetzen und -Verordnungen verschiedener Länder.

Gesetzliche Regelung des Saatgutverkehrs und Pflanzenschutzes in Österreich.

Von
Direktor Ing. *Robert Bauer,* Bundesanstalt fur Pflanzenbau
und Samenprüfung. Wien.

Nachdem bereits in den Jahren 1923 und 1924 Verordnungen erlassen worden waren, die sich auf den Verkehr mit Saatgut bezogen haben, wurde 1934 das erste österreichische Saatgutgesetz geschaffen.

Im Jahre 1937 wurde dieses Gesetz neu ausgearbeitet und steht derzeit als »*Saatgutgesetz 1937*« in Kraft. In diesem wird folgendes bestimmt:

Als »*Saatgut*« dürfen im geschäftlichen Verkehr nur Sämereien bezeichnet werden, die den *Normen* und *Grenzwerten* der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien entsprechen. Alle übrige Ware muss als »*nicht zur Saat geeignet*« bezeichnet werden. Es wird weiter bestimmt, dass Saatgut handelsüblich verpackt und mit einer Bezeichnung versehen sein muss, aus der die Art, Beschaffenheit und örtliche Herkunft zu entnehmen ist. Für Kleinpackungen werden bestimmte Ausnahmen zugelassen. Bei einem Verkauf in Geschäften müssen diese Bezeichnungen deutlich sichtbar angebracht sein und es dürfen die Angaben über Reinheit und Keimfähigkeit nicht fehlen. Ebenso muss der Name und der Sitz der Untersuchungsanstalt angegeben werden. Ausserdem muss bei »*anerkanntem Saatgut*« eine Bescheinigung über die durchgeführte Feldbesichtigung und über den Gesundheitszustand des Getreides beigebracht werden. Ein besonderer Abschnitt des Gesetzes befasst sich mit der Anmeldung von ***Samenmischungen*** für Wiesen oder Weiden. Damit Mischungen als Saatgut verkauft werden können, muss das Mischungsrezept vorher angemeldet und bewilligt verden. Es ist selbstverständlich, dass die Reinheit und Keimfähigkeit den Normen entsprechen muss. Der § 6 des Gesetzes legt fest, dass Sämereien von Rotklee, Luzerne, Weiss-, Schoten-, Schweden-, Hopfen-, Wund-, Inkarnat- und Bokharaklee, Futterrüben, Timothé und Lein als Saatgut nur verkauft werden dürfen, wenn sie die gültige Plombe der Bundesanstalt tragen. Es besteht somit für die oben erwähnten Sämereien *Plombierungszwang*. Für die Durchführung dieser Plombierungen gibt es eine eigene Vorschrift, über die später noch zu sprechen sein wird. Im Inland geerntete Sämereien, die zur Ausfuhr bestimmt sind, müssen ebenfalls plombiert sein und die Bezeichnung »Österreichische Ware« tragen. Zur Untersuchung und Plombierung von Sämereien sind in Österreich die Bundesanstalt fur Planzzenbau und Samenprüfung in Wien und die Landesanstalten in Linz, Graz, Klagenfurt, Salzburg und Bregenz berechtigt. Eine Ware darf nur dann plombiert werden, wenn sie vollständig seidefrei ist. Zur Entnahme von Proben und zur Überprufung der Einhaltung des Gesetzes stehen den untersuchenden Anstalten *amtliche Probenehmer* zur Verfügung. Diese sind berechtigt, jederzeit die Betriebs- und Lagerräume, in denen Sämereien verkauft oder gelagert sind, zu betreten und von den vorgefundenen Sämereien Proben zum Zwecke der amtlichen Untersuchung zu entnehmen. Die Hälfte der Probe wird der Partei versiegelt überlassen, während von dem übrigen Teil die amtliche Untersuchung durchgeführt wird. Die Inhaber dieser Betriebe sind verpflichtet, den Probenehmern die notwendigen Auskünfte zu erteilen und Einsicht in die Geschäftbücher zu gewähren. Werden bei diesen amtlichen Probenahmen Sämereien beanstandet, so sind die Kosten der Untersuchung von der Firma zu tragen und überdies wird eine gerichtliche Anzeige erstattet. Alle Untersuchungen sind nach den Methoden der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung durchzuführen, die sich im Wesentlichen mit den internationalen Untersuchungsmethoden decken.

Werden Sämereien aus dem Auslande eingeführt, so haben die österreichischen Grenzzollämter von den plombierungspflichtigen Sämereien Proben zu entnehmen und der Untersuchungsanstalt einzusenden. Ebenso muss die Menge und der Empfänger der nach Österreich eingeführten plombierungspflichtigen Ware der Untersuchungsanstalt bekannt gegeben werden. Der Empfänger ist verpflichtet, die Ware innerhalb von 30 Tagen der Untersuchungsanstalt zur Untersuchung und Plombierung anzumelden. Verstösse gegen das Gesetz können je nach der Schwere des Vergehens mit Geld-, Arreststrafen und auch dem Entzug der Gewerbeberechtigung bestraft werden.

Dies sind die wichtigsten Bestimmungen des Saatgutgesetzes 1937. In Ergänzung zu diesem Gesetz ist es Aufgabe der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung von Zeit zu Zeit die Normen und Grenzwerte bekannt zu geben, die sich den jeweiligen Verhältnissen anpassen müssen. Hiebei entspricht die Norm einem Saatgut I. Qualität und der Grenzwert einem Saatgut II. Qualität. Diese Normen und Grenzwerte wurden in letzter Zeit neu ausgearbeitet und werden in kürzester Zeit neu veröffentlicht werden. Es ist dabei vorgesehen, für Ausnahmsfälle auch den Begriff einer III. Qualität einzuführen, um in Zeiten schlechter Ernten und eines gewissen Saatgutmangels die Möglichkeit zu schaffen, auch Sämereien mit etwas verminderter Reinheit, aber vor allem verminderter Keimfähigkeit, trotzdem als »Saatgut« dem Markt zuzuführen.

Während die Normen und Grenzwerte von Zeit zu Zeit neu verlautbart werden, sind auch heute noch die ebenfalls 1938 kund gemachten *Plombierungsvorschriften* für plombierungspflichtige Waren in Kraft. Eine Plombierung bei Kleearten, Timothégras und Leinsamen darf nur dann vorgenommen werden, wenn das Muster vollkommen seidefrei befunden wird. Es darf auch nicht 1 ausgereifter Samen von Seide (Cuscuta sp.) vorhanden sein. Hiebei ist es Vorschrift, dass aus jedem einzelnen Sack ein Muster zur Untersuchung entnommen werden muss. In dieser Plombierungsvorschrift wird ferner festgelegt, welcher Art die verwendeten Plomben und die von der Untersuchungsanstalt anzubringenden Anhängezettel beschaffen sein müssen und in welcher Art die Plombierung durchzuführen ist. Der Vorgang bei der Plombierung ist folgender: Aus jedem Sack der zu plombierenden Ware ist 1 Muster zu entnehmen und der Sack mit einem *»Anhängezettel«* zu versehen, wobei jeder Sack eine andere Nummer erhält. Das entnommene Muster trägt dieselbe Nummer und wird auf den Seidegehalt. bzw. Reinheit und Keimfähigkeit untersucht. Erst wenn diese Untersuchung abgeschlossen ist und die Ware entsprechend befunden wurde, wird auf einem zweiten Zettel das Untersuchungsresultat vermerkt Dieser zweite Zettel trägt dieselbe Nummer wie der zuerst befestigte Anhängezettel und wird auf diesem angeklebt. Jetzt erst ist die Ware zum Verkauf frei gegeben. Diese *»Klebezettel«* sind für Saatgut österreichischer Herkunft in rot-weiss-rot ausgeführt, während sie für Saatgut ausländischer Herkunft weiss gehalten sind.

Ausser dem eben besprochenen Saatgutgesetz und der Plombierungsvorschrift, ist in Österreich auch noch das *Pflanzenzuchtgesetz*, das im Jahre 1947 neu geschaffen wurde, in Geltung. Dieses Gesetz legt fest, dass in Österreich ein sogenanntes *Zuchtbuch* für Kulturpflanzen von der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung zu führen ist. Eingetragen in dieses Zuchtbuch können *Hochzuchten* und *Erhaltungszuchten* werden. Über die Eintragung entscheidet die sogenannte Zuchtbuchkommission, die nach Prüfung der mindestens 3 jährigen Feldversuche, die von der Bundesanstalt durchgeführt werden, erst ihr Urteil abgeben kann. Eine Sorte, die in das Zuchtbuch als Hochzucht eingetragen werden soll, muss vor allem neu sein und gegenüber schon eingetragenen Sorten eine Verbesserung darstellen. Während der Gültigkeit der Eintragung haben die Züchter jährlich Saatgut zur weiteren Untersuchung der Bundesanstalt einzusenden. Unter gewissen Voraussetzungen, vor allem mangels eigener Züchtungen, können durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft auch *ausländische Züchtungen* zur Eintragung in das österreichische Zuchtbuch zugelassen werden. Falls diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, so dürfen ausländische Sorten nur dann in das Zuchtbuch eingetragen werden, wenn der Züchter auch in Österreich einen fachmännisch geleiteten Zuchtbetrieb führt.

Ausser den durch das »Saatgutgesetz 1937« festgelegten Begriffen wie »Saatgut«, »anerkanntes Saatgut«, bzw. »zur Saat nicht geeignet«, dürfen im geschäftlichen Verkehr mit Saatgut auf Grund des österreichischen Pflanzenzuchtgesetzes 1947 noch folgende Bezeichnungen in Österreich verwendet werden: 1) *Original Hochzucht*, 2) *Original Erhaltungszucht*, 3) *1. Nachbau*. Nur die drei genannten züchterischen Bezeichnungen dürfen im Saatgutverkehr verwendet werden. Irgendwelche andere Bezeichnungen, die auf eine züchterische Bearbeitung schliessen lassen, dürfen nicht verwendet werden. An die Bezeichnung »Original« ist ausserdem noch die Bedingung geknüpft, dass die Sortenreinheit und der einwandfreie Gesundheitszustand des Saatgutes durch die *Saatenanerkennung* der zuständigen Landwirtschaftskammer bescheinigt ist.

Die *Saatenanerkennung* in Österreich ist eine Obliegenheit der einzelnen Bundesländer und setzt sich aus der Feldbesichtigung und der amtlichen Untersuchung des saatfertig hergerichteten Erntegutes zusammen. Abgesehen von den beiden kurz besprochenen Gesetzen, dem »Saatgutgesetz 1937« und dem »Pflanzenzuchtgesetz 1947«, deren Einhaltung und Kontrolle von der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien zu überwachen ist, gibt es seit kurzer Zeit in Österreich auch noch das *»Pflanzenschutzgesetz 1948«*. Dieses Gesetz hat den Schutz landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen gegen *Pflanzenkrankheiten* und *tierische* oder *pflanzliche Schädlinge* zum Gegenstand. In den grundsätzlichen Bestimmungen werden die Besitzer oder Pächter von Grundstücken verpflichtet, Schädlinge zu bekämpfen oder deren Bekämpfung wenigstens zu dulden. Soweit die Kosten nicht aus öffentlichen Mitteln bestritten werden, sind sie vom Besitzer zu tragen. Weiters wird im Gesetz festgelegt, welche Krankheiten und wie dieselben zu bekämpfen sind. Ein besonderer Teil des Gesetzes ist dem Schutz gegen Schädlinge im Verkehr mit dem Ausland gewidmet. Unter Umständen kann die Ein- oder Durchfuhr verboten werden. Endlich befasst sich ein Abschnitt des Gesetzes noch mit dem Handel von *Pflanzenschutzmitteln*, sowohl österreichischer wie auch ausländischer Herkunft. Alle Pflanzenschutzmittel in Österreich sind genehmigungspflichtig und müssen zur Untersuchung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien vorgelegt werden, die darüber ein Register zu führen hat. Der genannten Bundesanstalt steht auch das Kontrollrecht bei den Verkaufs- und Erzeugerfirmen zu.

Diese drei Gesetze sind es hauptsächlich, von deren Anwendung sich die österreichische Gesetzgebung eine wesentliche Förderung der Interessen der österreichischen Landwirtschaft erhofft.

Organization of Seed-Testing Laboratories in the United States.

By

W. A. Davidson,
Chief, Seed Act Division,
United States Department of Agriculture,
Production and Marketing Administration, Grain Branch, Washington 25, D. C.

Since the last meeting of the International Seed Testing Association, which was held in 1937, there has been some change in the organization of seed-testing laboratories in the United States. The seed-testing laboratories fall into three separate classifications, namely: (1) Private or commercial laboratories which are maintained and operated by private individuals or commercial organizations such as seed companies engaged in the buying and selling of seed, (2) official State seed-testing laboratories which are maintained and operated officially by the State either through a State department of agriculture or a State agricultural experiment station, and (3) Federal seed-testing laboratories which are maintained and operated officially by the United States Government through the United States Department of Agriculture. Of these official laboratories in the United States, 52 are members of the Association of Official Seed Analysts.

The commercial laboratories test seeds for private individuals on a fee basis or, in some instances, the laboratories are maintained solely for the use of the seed company which operates the laboratory. Many of the commercial analysts are members of the Society of Commercial Seed Technologists.

The State seed laboratories are established in most States primarily for the purpose of testing seed in the administration of the State seed laws, and in most instances the laboratory also performs service testing on a fee basis for farmers and seed dealers. The State seed laws are primarily truth-in-labeling laws. Such laws provide that the seed laboratory shall test seed being offered for sale to determine whether it is truthfully labeled with respect to pure seed, germination, weed seeds, etc.

The Federal seed laboratories are maintained solely for the purpose of testing seed in the administration of the Federal Seed Act. This requires the testing of all seed offered for importation into the United States to determine whether the seed meets the standards of quality required under the law. The Federal Seed Act requires that seed shipped from one State to another, in other words, in interstate commerce, shall be truthfully labeled with certain information. This provision of the law is administered in cooperation with the State seed officials. Seed that is being offered for sale is sampled by traveling inspectors to be tested to determine whether it is properly labeled.

The seed-testing laboratories of the Federal Government were originally a part of the agency of the United States Department of Agriculture now known as the Bureau of Plant Industry, Soils, and Agricultural Engineering. That agency is primarily a research agency. The seed laboratories were transferred in 1939 to the agency in the United States Department of Agriculture now known as the Production and Marketing Administration which includes those units that administer laws for inspecting and regulating the marketing of agricultural products. A certain amount of seed testing in connection with research is still done in the Bureau of Plant Industry, Soils, and Agricultural Engineering by Dr. E. H. Toole, Mrs. Vivian K. Toole, and Miss Albina F. Musil.

The Seed Act Division in the Production and Marketing Administration has the responsibility of studying methods of seed testing. In this work, the Division cooperates with State seed analysts throughout the United States, particularly through membership in the Association of Official Seed Analysts. The Division Chief has the responsibility of conferring with members of the International Seed Testing Association with respect to the objects and proposals of that association. Under the Chief of the Seed Act Division, and in direct charge of seed testing and research, is Dr. O. L. Justice. Mr. E. Brown, formerly in charge of the Federal Seed Laboratory, is now retired.

The main seed laboratory of the Production and Marketing Administration is a part of the Seed Act Division of the Grain Branch and is located at Beltsville, Maryland, but the mailing address is United States Department of Agriculture, Washington 25, D. C. Other Federal laboratories of the Division are located at Minneapolis, Minnesota, and Kansas City, Missouri. Additional laboratories maintained cooperatively with the State departments of agriculture are located at Montgomery, Alabama; Sacramento, California; and Corvallis, Oregon.

Research on Seed Testing and Sampling in the United States Department of Agriculture.

By

Oren L. Justice,

Seed Act Division, Grain Branch,

Production and Marketing Administration,

United States Department of Agriculture, Washington. D. C.

The Federal Congress has provided funds under the Research and Marketing Act of 1946, for conducting research pertaining to the marketing, transportation and distribution of agricultural commodities. Assignment of projects and allocation of funds for conducting research under this Act are cleared through the Administrator of the Research and Marketing Act in the United States Department of Agriculture.

Industry Advisory Committees which make recommendations to the Administrator have been established for various fields of marketing research. One of these is a Seeds Advisory Committee. This Committee recommended a research project which is intended to lead to greater uniformity in the results of seed laboratory tests made throughout the United States.

In August 1948 the Administrator approved a project on seed testing under the title »Standardization and Coordination of Methods of Sampling and Testing Seeds« which was assigned to the Seed Act Division of the Grain Branch, Production and Marketing Administration.

Seed technologists know that uniformity and accuracy of results of tests are influenced by such factors as training and experience of personnel, kind, condition and use of equipment, application of rules, and exercise of personal judgment. Since there are 52 official seed testing laboratories or stations in this country and a much larger number of commercial laboratories the importance of standardization becomes apparent. These facts suggest the need for finding the specific factors and the relative part each contributes to variation. Methods must then be found of reducing to a minimum the influence of the factors which contribute to such variation. Initial efforts of the present research project are aimed at making these determinations and correcting the causes of variation in test results. At the present time the approach is being made along three lines: (a) Sampling studies, (b) Survey of laboratories relating to testing of seeds, and (c) Laboratory studies on methods of testing seeds.

Sampling studies. One person is engaged in working with State seed control inspectors for a considerable proportion of his time. The principal aims are to determine (1) if seed lots which are exposed for sale are uniform with respect to content, (2) if seed inspectors are obtaining representative samples, (3) if sampling instruments used and practices followed by seed inspectors contribute to accuracy in obtaining representative samples. Additional seed technologists are assigned to the laboratory to make the necessary analyses. The present plan provides that future work may include sampling studies under controlled conditions and statistical treatment of the data. Future work would also include efforts at determining means of making relatively large lots of seed uniform so appropriate recommendations may be made to seed processors.

Survey of laboratories relating to testing of seeds. Experienced seed technologists visit State seed testing laboratories to obtain data which may reveal the causes of excessive variation in results of tests and the extent to which various factors contribute. The visiting analyst spends one or two weeks at a laboratory studying equipment, procedures and related factors. Tests are made in the State laboratories and when there is disagreement check tests are made in the Federal laboratory by the same person who made the tests at the State laboratories. While conducting this survey the Federal seed technologists assist the State analysts in every way possible in solving their local problems. It is planned to extend this laboratory visitation to commercial laboratories in the future. Results from such a survey should reveal which factors are contributing to lack of uniform results and thus serve as a basis for concentrated effort to eliminate or minimize these causative factors. It appears quite likely that this survey will point up the necessity of holding regional conferences or schools of short courses for all experienced seed analysts, in order that uniform interpretation and application of rules will be made and to keep seed technologists informed with respect to new developments.

Laboratory studies on methods of testing seeds. Detailed laboratory studies are being made on certain factors which are believed to be responsible for variation in results of tests. Problems such as the following are being investigated: (a) methods of making uniform and accurate interpretations of normal and abnormal seedlings in germination tests, (b) a rapid and accurate method of classifying insect-injured seeds in purity analyses, (c) standardization of variety testing by seed characteristics, (d) effects of fungi upon germination tests, (e) extension of the standard blowing technique for bluegrass to additional kinds and (f) use of the so-called vital dyes in making vitality tests.

Zusammenfassung.

Untersuchung über Methoden der Samenprüfung und Vereinheitlichung solcher Methoden unter den Laboratorien in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika wird besprochen. Der »Agricultural Marketing Act« von 1946 trifft Vorkehrungen für die Vertreibung, die Benutzung und den Transport von landwirtschaftlichen Produkten. Im Jahre 1948 wurden der Samenaktabteilung etwa $25,000 zugewiesen, um Untersuchungen anzustellen, die auf Vereinheitlichung und Koordination der Methoden für Auswählung und Prüfung von Sämereien in den Staatslaboratorien abzielten. Es wird erwartet, dass diese Arbeit erweitert wird, um Handelslaboratorien einzuschliessen.

Man nähert sich dem Problem so, dass man untersucht a) die Auswahl von Proben, b) bestehende Zustände in den Laboratorien, und c) das Laboratoriumsstudium von Sämereien. Die Probenstudien sollen entscheiden, ob die Saatgutproben gleichförmig sind und ob die Verfahren und die Apparate, die von Sameninspektoren befolgt und gebraucht werden, typische Proben liefern. Zukünftige Bestrebungen zielen auf Verbesserung der Methode der Probenauswahl und auf Mittel, Saatgutproben von gleichförmigem Gehalt zu erlangen. Staatslaboratorien werden besucht um festzustellen, welche Faktoren, wie z. B. Apparat, Probenmaterial, Raum, Personal und die Anwendung der Regeln für Samenprüfung, zu den Variationen in den Resultaten beitragen. Laboratoriumsstudien werden ausgeführt, um die Auslegung der Regeln zu klären, die bekanntlich zu den Variationen beitragen und neue und verbesserte Methoden für Samenprüfung zu entwickeln, die sich der Systematisation leihen.

Comptes-rendus de livres, résumés. — Book-reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

H. Kallbrunner: Hülsenfrüchte. (Leguminous crops). — Scholle-Bücherei 65th Volume, Vienna 1946, 10 illustrations, 48 pages, Scholle-Verlag, Vienna, I.

The general part of this work contains a survey of the economic agricultural importance of growing leguminous crops, and special reference is made to the improvement of the soil following their cultivation owing to the activities of the nodule bacteria. Moreover, their importance as both human and cattle food, due to their high nutritive value, urgently demands an increased acreage of these plants in Austria, especially as climatic conditions in several of the confederal states are most favourable to their growth. The special part of the work deals in detail with Broad Bean *(Vicia Faba)*, Garden Pea *(Pisum sativum)*, Field Pea *(Pisum arvense)*, Lentil *(Lens esculenta)*, Yellow, Blue and White Lupine *(Lupinus luteus, L. angustifolius, L. albus)*, Vetch *(Vicia sativa)*, Hairy Vetch *(Vicia villosa)*, Soyabean *(Soja hispida)*, French Bean *(Phaseolus vulgaris)* and Serradella *(Ornithopus sativus)*. Detailed information is also given concerning seed quality, cultivation, sowing rates, methods of harvesting and storage of the crops. In the case of some species, further reference is made to the more important pests and to methods of control. The booklet is primarily intended as a guide to the farmer and makes a strong case for increased cultivation of leguminous crops in Austria.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

K. Schober: Oelfruchtbau. (Cultivation of oleiferous seeds). — Scholle-Bücherei 67th Volume, Vienna 1948, 18 illustrations and 2 maps, 56 pages. Scholle-Verlag, Vienna, I.

The booklet deals with certain plants which, during the past ten years, have been found to be suitable for cultivation in field and garden, as a source of oil production in Austria. The species dealt with are: Poppy *(Papaver somniferum)*, Rape *(Brassica Napus oleifera* and *B. Rapa oleifera)*, White Mustard *(Sinapis alba)*, Safflower *(Carthamus tinctorius)*, Soya *(Soja hispida)*, Pumpkin *(Cucurbita Pepo)*, Sunflower *(Helianthus annuus)* and Oil-flax *(Linum usitatissimum)*. For the majority of these species detailed information is given as to quality of the seed, suitable conditions of soil and climate, cultivation from the time of sowing until harvest, the most common pests and how to combat them. Finally, the most important bred and local varieties are mentioned, while maps show the areas in Austria devoted to the production of Rape seed and Soya-bean.

A supplement on the feeding value of oilcakes, which are bye-products from the oil-mill, completes the booklet which is primarily written for the practical farmer.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

H. Kallbrunner: Saatgut und Saat. (Seed and sowing). — Scholle-Bücherei 73rd Volume, Vienna 1947, 7 illustrations, 60 pages. Scholle-Verlag, Vienna, I.

This book is primarily intended to show farmers the importance and necessity of using high-quality seed to obtain good crops and on this account all the qualities characteristic of a good seed lot are mentioned in detail. In certain chapters the author discusses the question of purity, germinating capacity and intrinsic value according to the rules and prescriptions laid down for seed testing. The chapters concerning weight, size and method of grading contain tables showing the 1000-grain-weights and the hectolitre-weights of the more important European crop plants, while examples are given which clearly show that colour, brilliancy and smell of the seed may often be used as exterior criteria of the quality of a seed lot. Furthermore, the moisture content of the seed lot and the conditions known as »kernel texture« and »kernel starchiness«, together with the content of injured or diseased seeds are briefly discussed, while the importance of provenance and genuineness of variety is also emphasized. In the chapter dealing with seed production the more common types of cleaning machinery and the most important methods of disinfection (wet disinfection and dusting) are described.

In the supplement the author briefly mentions the »Pflanzenzuchtgesetz« (Plant Breeding Law) published in the Austrian »Bundesgesetzblatt« on the 26th February 1947 which is designed to protect the plant breeder against the activity of unqualified workers who try to shake the farmers' confidence in seed breeding.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

R. Skrabal: Ertragsergebnisse verschiedener Rotkleeherkünfte. (Yields of Red Clover of different provenances). — »Wiener landwirtschaftliche Zeitung« 1943, 93rd annual series, pp 44/45.

The article contains a brief survey of comparative yield trials which were carried out from 1940—1942 with twenty-six Red Clover varieties of different provenances, both bred and local. The five experimental areas in Austria were chosen from a biological-climatic point of view, viz. in dry and transitional regions and in regions with a high precipitation, and the experiments were laid out according to the standard long-plot method with four replicates. The yields in cwts. per hectare are recorded in tabular from which it appears that in the dry regions the so-called »Ostsaat« (Eastern seed) was superior to the other varieties, while the local »Früher Oberdonauer« (Early Upper-Danuber) gave the highest yield in the regions with the highest precipitation. Among the most winter-hardy Red Clover varieties were those from the Lower Rhine region, the Danube countries, Carinthia and finally the »Ostsaat«. The least winter-hardy were: Gruber's Red Clover. Early Upper Danuber Red Clover, Sulzbach Red Clover and Hege's Hohenheimer.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

E. v. Tschermak-Seysenegg: Künstliche Samenerzeugung durch Wuchsstoffe. (Artificial seed production by means of growth substances). — »Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse« 26.X.1944.

For thirty years the author has carried on experiments in pollination of leguminous and other plants *(Gramineae, Liliaceae).* Pollen from one genus was transferred to the stigma of another genus of the same family, e. g. *Pisum* × *Lens*, *Pisum* × *Lathyrus* and *Pisum* × *Vicia*, which resulted partly in a simple growth of the fruit without development of mature seeds and partly in the development of seeds which in turn developed into plants which were identical with the female parent. The cytological examination throughout revealed the occurrence of diploids while no haploids were found. This phenomenon led the author to suspect that pollen as such was not absolutely necessary for the production of viable seed, since growth substances, which are also present in the pollen, were able to produce the same results. Consequently, various growth substances and vitamins in powder form were applied as pollinators, e. g. Betaxin (Vitamin B_1) and Cebion (Vitamin C) and these, in certain cases, gave positive results. The author calls this method the »Reizfruchtungsmethode« (Stimulation-fecundation method) and suggests that it might prove very important in the technique of plant breeding, especially in the case of pollen-sterile plants and hybrids as well as garden plants with »double« flowers.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

E. v. Tschermak-Seysenegg: Fruchtbarkeit ohne Befruchtung. (Spontane und künstlich bewirkte Parthenogenese). (Fertility without pollination. Spontaneous and artificially caused parthenocarpy). — »Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse« 9. Mai 1946 (Annual series 1946, No. 8).

The »Reizfruchtungsversuche« (Stimulation-fecundation examinations) as started some years ago by the author were continued with various genera by pollinating them with pollen from other genera as well as by applying Betaxin and Maizena powders to their stigmas. Moreover, as chalk and dry soil in many cases caused a parthenocarpic development of the seeds the rapid absorption of water by placing dry powders on the stigma is believed to accelerate the parthenocarpic development of seeds. Similar experiments were made with *Primula elatior*, *Anemone nemorosa* and *Caltha palustris*. *Geranium Roberthianum* was pollinated with pollen from *Pelargonium*, *Eschscholtzia* with pollen from *Papaver* and *Hepatica tribola* with pollen from *Pulmonaria*. Spontaneous parthenocarpy is a more common feature within the higher plants than was generally believed a few years ago. The »Reizfruchtungsmethode« (Stimulation-fecundation method) has proved of particular importance in plant breeding work, since it involves a number of special problems and experimental aims in the field of breeding, genetics and cytology.

E. Rogenhofer.

Translated by
K. Sjelby.

D. Müller: Plantefysiologi. (Plant Physiology). — Copenhagen 1948.

This work on Plant Physiology is published in Danish to serve as a text-book for the students at the Royal Veterinary and Agricultural College of Copenhagen, at which the author is professor in plant physiology. It runs to 304 pages with 212 illustrations and 7 coloured plates. Price: 31 Danish Kr.

Special stress is laid upon the physiological activities of the more important plant species found in agriculture, horticulture and forestry, with particular reference to their nutrition, growth, development and dry matter production.

Though primarily intended as a text-book for students the book will no doubt also prove to be a valuable handbook for persons engaged in agricultural education and extension service as well as for the staffs of experiment stations, plant breeding and similar institutes.

Arne Kjær.

P. Stankevitch: O odredjivanju kolicine semena ze setvu u rasadnicima. (Sur la détermination des quantités de semences pour le semis en pépinières). — Sumarski list, Zagreb, No. 5—6, p.p. 180—183, 1948.

Dans son travail l'auteur s'engage à apprécier la valeur pratique de formule de *Krstitch*

$$\mathrm{Tvr} = \frac{10^5 \,.\, \mathrm{tn}}{\mathrm{Kr} \,.\, \mathrm{Sn} \,.\, \mathrm{p}}$$

dans laquelle sont: Tvr = la quantité de semences (en gr.) à l'unité de surface, tn = le poids absolu de 1000 grains, Kr = le pouvoir germinatif réduit, Sn = la surface normale pour 10.000 jeunes plantes âgées d'un an et p = le pourcentage de pureté.

En appliquant à cette formule les données de *Haack*, concernant le pouvoir germinatif réduit (Kr) du pin sylvestre, ainsi que la valeur correspondante de Sn exprimée par *Vincent*, l'auteur en conclut que la formule sus-mentionnée est d'une valeur économique très importante.

P. S.

Landbo- og Husmandsforeningernes Frøsalg (Seed Supply of the Federation of Agricultural and Small Holders' Societies), Roskilde, Denmark: Illustrations of Seeds. 1948.

In 1948 the Seed Supply of the Federation of Agricultural and Small Holders' Societies, Roskilde, Denmark, has issued a set of coloured plates (68 cm × 48 cm) consisting of three plates with agricultural seeds (11 species of clovers, 21 of grasses and 23 other species), one plate with horticultural seeds (31 species) and two plates with weed seeds (50 species). The plates may be ordered from the above address at a total price of 12 Danish Kr. each set, unmounted, + postage.

The illustrations are alle printed from hand-coloured originals prepared by Ellen Backe in co-operation with the Royal Danish Agricultural College of Copenhagen. They are provided with the names of the seed species in Danish, which might of course somewhat limit their value to foreigners. The illustrations, however, are very well reproduced and most instructive, and with the aid of a dictionary they would be very useful to seedsmen, seed laboratories and especially for teaching purposes all over the world (short courses, etc.), since the size is most suitable for use in class-rooms, etc.

Arne Kjær.

K. J. Rasmussen, Royal Agricultural College of Copenhagen: Vejledning i frølære (Guide in Seed Instruction). 1948.

The coloured plates mentioned in the preceding abstract together with an additional one on cereals are issued in book-size (25 cm × 16 cm) as enclosures to a book (56 pages + 7 coloured plates) which is entitled: »Vejledning i frøavl« and gives — in Danish — a description of 200 species of seeds. This book may be had at the price of 4 Danish Kr. from the same address as the plates, and as the text is not only provided with the names of the seed species in Danish but also in Latin, it has the advantage for foreigners in that the Danish names on the coloured plates can be interpreted by means of the text.

Arne Kjær.

W. J. Franck: Zaaizaadkennis, beoordeling en onderzoek. (Sowing seed, Knowledge, Valuation, Investigation, 1949). Publisher: W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 630 pages, 8 plates.

This book may be considered as an extended reprint of »Waardebepalende eigenschappen van zaaizaad en haar beoordeling« (Properties determining the value of seed-corn and their appreciation, 1940). Some chapters, dealing with germination, seed-borne diseases, moisture content, origin and genuineness of kind and strain have been greatly extended. A new chapter: Formation and structure of the seed, is added, giving a short account of pollination and fertilisation, the morphology and characteristics of the structure of the seed and seed coat and containing a key for the identification of seeds of the Cruciferae.

The third chapter deals with the definitions for pure seed, inert matter, harmful impurities and the principle to be followed in evaluating lots of uncleaned seeds when cleaned in the laboratory.

The fourth chapter, concerning the germination of seeds, contains information on terminology, conditions which favour germination (water, oxygen, temperature, light, enzymes, chemicals), and factors which interfere with germination (delayed germination by after-ripening, hardseededness, growth-inhibiting substances), germinating speed, normal and abnormal germination, duration of germination, evaluation of germination results, uniformity in seed testing, greenhouse and field tests, laboratory and field germination, seed treatment (drying, soaking), technique (germination temperatures, media, time), rapid determination of vitality by means of vital-colouring, longevity and deterioration problems, storage and factors influencing it (moisture content, temperature fluctuations), evaluation of immature and sprouted grains, value of hulled and unhulled seeds, etc.

The fifth chapter deals with the concepts »Intrinsic value and Normal figures, specially used in the Netherlands«.

The sixth chapter which treats of the diseased condition of seeds and seed-borne parasites contains paragraphs on the importance of the phytopathological investigation for the evaluation of seeds, a list of the most prevalent seed-borne diseases, germination losses due to parasites, terminology, characteristics for determination of seed-borne pathogens, directions for phytopathological investigation and identification of seed-borne fungi, together with secondary infections resulting from unfavourable conditions during germination. The second part of this chapter deals with the control of seed-borne diseases by seed treatment (the influence of chemical and thermal seed treatment) and gives information concerning disinfectants and protectants.

The seventh chapter describes the influence of moisture content on the functions of living seeds, and its effect on growth and development of bacteria, fungi and mites. Attention is drawn to the power of seeds to absorb and to lose moisture depending on the relative humidity of the air. Various methods for the determination of the moisture content (direct and indirect methods) together with suitable types of apparatus are also described.

The descent, origin, genuineness of seeds, choice and classification of strains form the subject of discussion in the eighth chapter, and the determination of origin and genuineness by means of morphological, anatomical, chemical and physical methods for various seed kinds is treated in detail.

The ninth chapter deals with such important matters concerning seeds as seed-weight, size of seed, specific gravity, bushel weight, grading, percentage of husk, colour, gloss and smell.

A reference list of some 2000 titles of publications (arranged according to the chapters), an index, a list of Latin plant names, a list of contents and an appendix of 10 tables and lists increase the usefulness of the book.

W. J. Franck.

J. G. Lambert: La détermination du pouvoir germinatif des Orges par le bromure de 2, 3, 5 Triphényl-Tétrazolium. (Determination of the germinating capacity of Barley by means of 2, 3, 5-triphenyl-tetrazolium). — Echo de la Brasserie, Vol. 5, pp. 97—106, 4th February 1949, Louvain, Belgium.

In his experiments the author shows that the 2, 3, 5-triphenyltetrazoliumbromide method equals the germination in sand just as well, or even better, than the older vital-colouring methods like sodium hydroselenite and dinitrobenzene.

The experiments, however are on a rather small scale, comprising only some ten samples of Barley, all of which have a fairly high germinating capacity (above 89 %).

The most interesting aspect of the experiments is the author's idea of getting rid of the »doubtful« seeds, i. e. the partially coloured ones, by pre-soaking the seeds in various solutions, known to be able to penetrate more readily into the embryo than pure water. The vital-colouring methods are frequently based upon cutting of the kernels before pre-soaking in water, but the author is of the opinion that this method may cause damage to the embryo. He prefers, therefore, to pre-soak the whole kernels and cut them for examination after their being soaked in the colouring solution.

By this method he seems to have found a certain percentage of »doubtful« kernels, the reason for which he assumes to be an incomplete penetration of the water and the colouring solution.

The best results were obtained by pre-soaking for 2 hours in a n/10 NaOH solution (temperature 47° C). Following this treatment the kernels were cut longitudinally and one-half of each was submerged into the tetrazoliumbromide solution (1 %) for half an hour at 47° C, and finally examined for coloration.

Pre-soaking in the NaOH solution gave no »doubtful« kernels with regard to coloration, while there were 5 % such kernels after pre-soaking in pure water. Pre-soaking in chloralhydrate, n/10 HCl and 0.5 % H_2SO_4, caused severe damage to the embryos, resulting in reduced germination and coloration.

Author is of the opinion that pre-soaking in NaOH is not only beneficial with respect to better penetration but also accelerates the colouring itself, since the higher pH value of this solution produces a rapid neutralization of the HBr liberated from the tetrazoliumbromide by the respiration of the living tissue of the embryo.

Arne Kjær.

Avis — Communications — Mitteilungen.

Dr. A. Grisch
Congratulations on His 70th Birthday.

On the 5th of January 1949 Dr. *A. Grisch*, the well-known director of the Swiss State Seed Testing Station in Oerlikon, completed his 70th year.

Born in Oberhalbstein in the Grisons Dr. Grisch began his studies at the Agricultural College of the Technical University as early as in 1899. After having passed his examination he was for a short time assistant to Professor Schröter. He then became attached to the Swiss Seed Testing Station, founded by Dr. Stebler, to which he devoted all his energy and strength, first under the directorship of Dr. Stebler and Dr. Volkart, and later as its chief.

In this capacity he accumulated a vast store of knowledge in the realms of seed testing and related fields. He took an active part in the organisation of cereal production in Switzerland and by means of seed and manurial trials contributed in a large measure to the improvement of the permanent meadows in his country. One of his favourite relaxations was the study of the Alpine pastures and meadows and, with his intimate knowledge of mountain conditions, he was particularly well equipped to realise the many factors which influenced the improvement of agricultural plants at these high altitudes. His observations and experience in these matters, in so far as they are of importance to the farmer, are contained in his book: »Die hauptsächlichsten Pflanzen und Pflanzenbestände der Naturwiesen und Weiden.«

Dr Grisch has a profound knowledge of the provenance question, to which his comprehensive report: »Die Herkunftsbestimmung der Klee- und Grassamen« (see »Proceedings of the International Seed Testing Association«, 1941/43, Volume 13) bears witness. This work is based on Stebler and Gentner's provenance lists, which are revised and supplemented according to Dr. Grisch's own investigations. In recognition of his extensive knowledge in this field he was elected Joint-Chairman of the Provenance Committee, as set up by the I. S. T. A., and after the death of Professor Gentner he continued the work of the Committee, which culminated in the report just mentioned.

At the Zurich Congress in 1937 Dr. Grisch was elected a substitute member of the Executive of the I. S. T. A. and on the retirement of

Mr. Edgar Brown (Washington, D. C.) in 1941 he became a member of this Committee.

All those who have had the opportunity to meet Dr. Grisch at the various Seed Testing Conferences will remember his energetic and genial personality. They will especially remember him for the magnificent organisation of the 1937 Congress in Switzerland, both as regards the meetings and the subsequent excursions through the marvellous Swiss mountain scenery. Though Dr. Grisch has resigned from his post as director of the Seed Testing Station it is sincerely hoped that he may be able to attend the 1950 Congress in Washington, not only to enrich us with his experience and knowledge but also to give us the pleasure of his highly appreciated company.

Dr. Grisch may rest assured that he enjoys the good wishes of his seed testing colleagues for a long life and good health so that he may enjoy to the full a well-earned rest after his official labours.

To the Members of the I. S. T. A.

On the appearance of this issue of the »Proceedings« of the International Seed Testing Association it may be advisable to draw the attention of the members to the fact that in July 1949 the International Seed Testing Association will have been in existence for 25 years since its foundation at Cambridge on the 10th July 1924.

It would have been a happy coincidence if we could have celebrated this Silver Jubilee on the occasion of the first post-war International Seed Testing Congress: however as it was found impossible to have the necessary preparations completed in time, the Congress had to be postponed till 1950.

After a compulsory resting-period of more than six years the need was felt for infusing new life into the I. S. T. A. The initiative in this respect was taken at an informal discussion of some members on the occasion of a meeting of the Emergency Economic Committee for Europe (E. E. C. E.) which was held in Copenhagen in August 1946. This discussion served as a basis for renewed cooperation within the I. S. T. A. and proved so fruitful of results that it became apparent that a larger meeting would be most desirable. This was convened in Gothenburg in August 1948 and was attended by thirteen members from eight different countries; important I. S. T. A. problems were discussed and far-reaching conclusions arrived at.

At this meeting a new Committee was appointed, consisting of the following members: P. A. Linehan (Chairman), H. A. Lafferty, W. A. Davidson, W. H. Wright and A. Kjaer (Secretary). This so-called Constitution Committee which carried out sound work in connection with proposed alterations of the Constitution of the I. S. T. A. was also asked to consider the possibilities of establishing cooperation between the I. S. T. A. and the F. A. O., and after further deliberation, possibly at a meeting to be held in the summer of 1949, to prepare a recommendation to be laid before the General Assembly in 1950.

We take this opportunity to request all the members of I. S. T. A. to bring pressure to bear on their respective Governments so that they may be authorized to attend the next International Seed Testing Congress to be held in Washington in 1950. Their presence there is most desirable since problems and resolutions of supreme importance to international seed testing work and international trade will come up for discussion and consideration.

W. J. Franck, Deputy-President } Managing Committee of the
Chr. Stahl } I. S. T. A.

Hinweis.

Deutschland. Der wieder gegründete »Verband Deutscher Landw. Untersuchungs- und Forschungsanstalten« hielt Ende September 1948 seine 1. Hauptversammlung ab. Die Einheit der Untersuchungsmethodik und die Zielsetzung bestimmter Forschungsrichtungen ist jetzt wieder gewährleistet. Der Verband setzt sich aus 10 Fachgruppen zusammen, wie z. B. der Fachgruppe für Bodenkunde, Pflanzenernährung und Düngung, für Bodenuntersuchung, für Saatgutuntersuchung usw. Der Vorstand der *Fachgruppe für Saatgutuntersuchung* setzt sich folgendermassen zusammen:

Fachgruppenleiter: Dr. O. Nieser, Hamburg 36, B. d. Kirchhöfen 14
(Staatsinstitut f. Angewandte Botanik);
Stellvertreter: Dr. E. Merl, München 23, Königinstr. 36
(B. Landesanstalt f. Pflanzenbau u. Pfl.schutz).
Beisitzer: Dipl.-Ldwt. Eckhoff, Hannover, Hohenzollernstr. 39
(Samenprüfungsstelle);
Dr. Heigener, Kiel, Gutenbergstr. 77
(Landw. Untersuchungs- u. Forschungsanstalt);
Dr. Kummer, Augustenberg, Post Grötzingen/Baden
(Landw. Versuchs- u. Forschungsanstalt);
Prof. Dr. Lakon, Hohenheim bei Stuttgart
(Institut für Samenkunde mit Landesanstalt für Samenprüfung).

Note.

This issue does not contain the usual List of Literature, but a very comprehensive List, containing titles of literature which has been published during the years 1939—48, has been prepared for publication in No. 1, 1949, of the »Proceedings«.

Vol. 15 1949

Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Proceedings of the International Seed Testing Association.

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.
Copenhague, V.

INDEX

Page

W. J. Franck: In memoriam Dr. L. C. Doyer IV

Hermann Germ: Die Feststellung der physiologisch bedingten Triebkraft von Samen 1

Comptes rendus de livres, Résumés — Book-Reviews, Abstracts — Bücherbesprechungen, Referate 24

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1939—1948 . . . 32

†

In memoriam Dr. L. C. Doyer.

After a long illness which was borne with patience and courage Dr. Lucie C. Doyer passed away on the 12th June 1949.

Born on December 10th 1883 in Amersfort, Miss Doyer studied biology at the University of Utrecht and took her doctor's degree on »Energie omzettingen tijdens de kieming van tarwekorrels.« In 1919 she was appointed assistant at the State Seed Testing Station, Wageningen, where her special duties were the study and investigation of the prevalence of diseases of seeds intended for sowing purposes.

For the past 30 years the direction of the mycological division has been committed to her charge.

During this period, investigations concerning the health of seeds were treated in a stepmotherly fashion at most seed testing stations. Few of these institutions possessed a special division for mycological research, and the others, in the absence of a qualified pathologist, were not in a position to undertake detailed investigational work. This study immediately took the fancy of Lucie Doyer. To equip herself thoroughly for the work she made a detailed examination of the literature on the subject. This was followed by laboratory investigations into the prevalence of parasitic organisms met with in agriculture and horticulture, and eventually by an examination of seed-lots sent in for inspection.

Since that time, and largely as a result of the enthusiasm of Lucie Doyer, these investigations can rejoice in such a constant increase in interest that to-day they are regarded as being of prime importance in the technique of modern seed testing and in the evaluation of seeds.

The contributions of Lucie Doyer in the realms of scientific seed testing were not confined to her native country. At the foundation of the International Seed Testing Association in 1924 she was elected chairman of the Committee on Determination of Plant Diseases, a position she occupied with distinction for 25 years.

She made valuable contributions towards improving methods of identifying seed-borne organisms in seed testing, and published numerous articles in home and foreign scientific journals. Her outstanding work was the preparation of a »Manual for the Determination of Seed-borne Diseases« which was published by the I. S. T. A. in 1938. This study, which contained a great number of original illustrations drawn from nature, became the standard reference for seed analysts.

Dr. Lucie Doyer, who represented her country at international seed testing congresses in Rome, Wageningen, Stockholm and Zürich, delivered her last international lecture on seed-borne diseases and the methods for identifying them at a jubilee meeting of the British Mycological Society in London in October, 1947.

In the summer of 1948 she was forced, through illness, to give up her work. At first hopes for her complete recovery were bright, but alas, the character of her disease took a turn for the worse, and it was not given to her to see her beloved laboratory again. Nevertheless on her sick-bed she still found the energy to compose a draft for a new chapter — »Determination of the State of Health of Seeds«, in the International Rules for Seed Testing, for presentation at the International Congress in Washington in 1950.

On January 1st, 1949, Lucie Doyer retired on pension with an official expression of thanks for the good services she had rendered. Subsequently she had to undergo two operations, which, unfortunately, did not improve her condition, and on the 12th June she passed away from time to eternity.

Her disappearance from the Seed Testing Station after 30 years' service, which was performed with great application and much success, is a loss of the first magnitude. She was a gifted mycologist, an indefatigable worker and an exellent colleague.

In the realms of International Seed Testing affairs Lucie Doyer will be sadly missed. It was always stimulating to discuss common problems with her, and to Congress controversies, which she conducted in a scrupulously fair and frank manner, she brought a lightness of touch and a keen sense of humour which will always be a pleasure to look back on.

W. J. Franck.

Die Feststellung der physiologisch bedingten Triebkraft von Samen.

(Eine neue Methode zur Triebkraftbestimmung).

Von

Dr. *Hermann Germ.*

(Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien).

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit hat sich eine Prüfung der üblichen *Triebkraftmethoden* im Hinblick auf die Untersuchung von physiologisch geschwächtem Saatgute zum Ziele gesetzt. Es soll die Frage aufgeworfen werden, welche Eigenschaften des Samens beziehungsweise des Keimlings zu prüfen sind, um ein Bild darüber zu erhalten, in welchem Ausmasse er *»Triebkraft«* besitzt. Die Summe jener Fähigkeiten, welche die Triebkraft ausmachen, muss der Same und später der Keimling unter den gegebenen Keimbedingungen ganz aus sich heraus entwickeln, ohne dass ihm (bei der Mehrzahl der Samen!) von aussen her durch das Sonnenlicht Energie geliefert wird oder geliefert werden kann. Es wurde daher immer schon in Versuchen, denen dieser Gedanke zugrunde lag, vor allem die *Ausschaltung von Licht* zur Bedingung gemacht, während ansonsten in Anlehnung an die Methoden der Keimprüfung *optimale Keimbedingungen* gegeben wurden. Ein Faktor der Triebkraft ist die *Schnelligkeit* des Keimlingswachstums, so dass der Abschluss der Versuche nach einer bestimmten Zeit eine wesentliche Forderung jeder Triebkraftmethode sein muss. Allgemein könnte man sagen, dass die Triebkraftbestimmung ein Bild über das Auflaufen auf dem Felde geben soll, wobei bisher die nach den üblichen Methoden als »triebkräftig« bestimmten Samen in Prozenten angegeben werden. Weitere Unterscheidungen werden im allgemeinen nicht gemacht, so dass über die triebkräftigen Keimlinge, die ja verschiedene Grade von Triebkraft aufweisen werden, nichts ausgesagt werden kann. Wir könnten diese derzeit übliche Art der Triebkraftbestimmung als eine Feststellung der *»Mindesttriebkraft«* bezeichnen.

Wir werden uns daher im folgenden mit der Bestimmung dieser Mindesttriebkraft auseinandersetzen müssen, wollen weiter nachprüfen, ob die üblichen Methoden dem Prüfungsziele entsprechen und schliesslich eine einfache Methode zur Triebkraftbestimmung vorschlagen, die nicht nur die Bestimmung der Mindesttriebkraft sondern die Erfassung der Triebkraft ganz allgemein zum Ziele hat und in bestimmten Zahlen über diese physiologische Potenz des Samens etwas aussagen soll.

1. Zur Kritik der üblichen Triebkraftmethoden.

Seit vielen Jahren wurde eine grosse Zahl von Argumenten in das Treffen geführt, dass die einfache Bestimmung der Keimfähigkeit nicht genüge, um die tatsächliche Vitalität des Saatgutes, vor allem seine »Triebkraft«, zu bestimmen (vergleiche hiezu *Wittmack*, 1922 und zit. Lit.). In der Tat haben diese teilweise durch Versuche belegten Einwände viel für sich; so ist es z. B. durchaus möglich und erklärlich, dass überaltetes oder sonstwie geschädigtes Getreidesaatgut wohl noch die Kraft zur Keimung besitzt, aber dadurch, dass es nur mehr schwächliche Sprosse ausbildet oder Schaden an den Wurzelanlagen erlitten hat, auf dem Felde nicht jenen Aufgang zeigt, den man von einem gesunden Saatgut erwartet; eine eingehende Diskussion gab unter anderen auch *Franck* (1929) mit vielen Literaturangaben und *Stahl* (1931, 1933).

Alle Bedenken gegen die einfache Keimfähigkeitsbestimmung haben ihren Niederschlag in zusätzlichen Analysen gefunden, als deren beste und auch international anerkannte die »Triebkraftbestimmungen« mit verschiedenen kleinen Variationen gelten (vgl. hiezu die »Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut«, 1938 und *Herrmann*, »Methodenbuch», 1941).

Allen diesen Triebkraftmethoden ist neben meist ausdrücklich vorgeschriebener Abdunkelung und optimalen Keimbedingungen gemeinsam, dass die Samen mit Ziegelgrus, Sand und seltener auch mit Erde von bestimmter Höhe überschichtet werden und nur jene Keimlinge als »triebkräftig« gezählt werden, welche die Fähigkeit haben, die künstliche Decke zu durchstossen. Zumeist kann hiebei das Wurzelwachstum überhaupt nicht oder nur umständlich beobachtet werden, was gewiss einen bedeutenden Mangel darstellt, da bei Getreideembryonen, wie *Lakon* (1939, 1942) zeigen konnte, das Absterben in der Regel an der Spitze der Hauptwurzelanlage beginnt (vgl. hiezu auch *Schmidt*, 1934 und *Hofer*, 1948).

Die internationalen Methoden für die Prüfung von Saatgut schreiben bei grosskörnigem Samen und Früchten wie z. B. bei Getreide und Bohnen für die Messung der Triebkraft eine Bedeckungsschichte von 3—4 cm Ziegelgrus vor und bei kleineren Sämereien soll ein 1 cm dicke Sandschichte Verwendung finden. Es herrscht nun die Meinung vor, dass diese Bedeckungsschichte eine »besonders erschwerte Bedingung«*) (vgl. Intern. Vorschrift., pag. 480) darstelle und nur triebkräftige Keimlinge diese Bedeckungsschichte durchstossen könnten. Es wird dabei scheinbar ein ganz wesentlicher Faktor der Triebkraft nämlich die *Hebe-Kraft* des Keimlings experimentell gemessen. Ein Umstand, der bestechend erscheint und jedem Laien die Zweckmässigkeit der Triebkraftbestimmung sinnfällig zeigen könnte. Wie wenig aber eine Messung der Hebekraft durch die üblichen Bedeckungsmedien tatsächlich durchgeführt wird, sollen die folgenden Zeilen zeigen und damit ein wesentliches Moment der bisherigen Triebkraftmethodik in Frage stellen.

Es sei daher die Frage gestellt, ob die *»Last«* der Bedeckungsschichte geschwächte Keimlinge am Durchwachsen hindern könnte und ob ausserdem die Berechtigung vorhanden ist, ***verschiedene Samen*** mit dem ***gleichen Masse*** (entweder 3—4 cm Ziegelgrus oder 1 cm Sand) zu messen. Es bedarf wohl keiner experimentellen Beweise, um die erste Frage für

---

*) Das Kapitel »Triebkraftuntersuchung nach der Ziegelgrusmethode« ist im Jahre 1937 auf dem 8. Internationalen Samenkontrollkongress als Ergänzung zu III/9 der Vorschriften beschlossen worden, es geschah dies, wie *Franck* (1938) erklärte, auf »Wunch der deutschen Kollegen« und *Franck* gebrauchte dabei den abschwächenden Ausdruck, dass bei dieser Methode dem keimenden Samen »einiger Massen Widerstand geboten wird«. Ganz im Sinne unserer nachfolgenden Ausführungen nahm auf diesem Kongress *Gadd* (vgl. Proceedings, 1938, Nr. 1, pag. 289) eindringlich gegen die Triebkraftbestimmung nach *Hiltner* als allgemeine Methode Stellung.

ein geschwächtes Saatgut vieler Kulturpflanzen durchaus verneinen zu dürfen. Bedenkt man nur die ausserordentlich hohe Hub-Energie von gesunden Bohnen-Keimen, so müsste wohl die Schwächung von Bohnensaatgut besonders stark sein, dass diesem eine Bedeckungsschichte von 3—4 cm Ziegelgrus ein undurchbrechbares Hindernis abgeben könnte. Wie weiters schon *Weinzierl* (1908) zeigen konnte, ist die »Durchwachsungsenergie« bei den vier Getreidearten ganz verschieden hoch und wären diese danach in folgender Reihe einzuordnen: Hafer → Gerste → Roggen → Weizen; das heisst, dass der Hafer von Haus aus die geringste und der Weizen die höchste »Triebkraft« entwickelt. Die Bestimmung der Triebkraft nach der üblichen Methode erfolgt aber mit dem gleichen — wenn auch geringem — Masse. Wie gering dieses Mass wirklich ist, darf nicht unerwähnt bleiben: Die über einem Samen sich auftürmende Säule Ziegelgruskörnchen von 4 cm wiegt im strengsten Falle etwa 0.6 g; selbst wenn ein Keimling diese ganze Säule emporheben müsste, hätte er also höchstens dieses Gewicht zu überwinden. Wie jedoch *Weinzierl* (l. c.) zeigen konnte, sind gesunde Weizenkeimlinge (und zwar die Koleoptilen) imstande, eine »Durchwachsungsenergie« zu entwickeln, die einem Gewichte von weit über 60 g entspricht, und der am wenigsten mit Energie ausgestattete gesunde Haferkeimling bringt es immerhin noch im schlechtesten Falle zu einer Kraft, die einem Gewichte von über 6 g entspricht.

Wenn wir untersuchen, welche Umstände massgebend sind, dass bestimmte Keimlinge in Triebkraftversuchen die Bedeckung nicht durchstossen, so finden wir, dass es zumeist »schwächliche« Keimlinge sind, deren »Schwäche« sich in erster Linie darin äussert, dass ihr Dicken- *und* Längenwachstum hinter dem von gesunden Keimlingen zurückbleibt; seltener sind die nicht triebkräftigen Keimlinge solche mit verzögertem Wachstum (geringer Keimenergie?) und in manchen Fällen sind es missgebildete Keimlinge, deren abnormes Wachstum unmittelbar nach dem Beginne der Keimung oft noch nicht mit voller Sicherheit erkannt werden kann.

Die von *L. C. Doyer* (1938, tab. V) abgebildeten nach *Hiltners* Methode (1907, 1916) in Ziegelgrus geprüften Roggenkörner mit Schneeschimmelbefall stützen unsere Behauptungen sehr sinnfällig. Die von Fusarium befallenen Körner haben entweder überhaupt keinen Spross bzw. keine Koleoptile ausgebildet oder aber ist diese kurz, schwächlich und spiralig gekrümmt. Was in den Abbildungen leider nicht mehr auszunehmen ist, aber jeder Triebkraftversuch mit Fusarium-geschädigten Roggen zeigt, ist die Tatsache, dass bei diesen die Koleoptile zumeist sehr kurz und oft bis zur Basis aufgeschlitzt ist. Spiralige Krümmungen entstehen ebenso auch ohne Ziegelgrusbedeckung, wie ganz kurze bis zur Basis aufgeschlitzte Koleoptilen. Solche Keimlinge entwickeln auch zumeist nur kurze und schwächliche Primärblätter, wobei hier festgehalten werden muss, dass die Primärblätter der Monokotylen überhaupt eine ganz schwache Durchwachsungsenergie entwickeln, so dass sie selbst den geringen Widerstand der Ziegelgrusbedeckung in Triebkraftversuchen oft nicht zu überwinden vermögen, und daher bei jedem Keimversuch Keimlinge mit abnormen Koleoptilen als »abnorme« gerechnet werden müssen; dies gilt nicht nur für Roggen sondern auch für alle übrigen Getreidearten (vgl. hiezu auch *Haberlandt*, 1877, *Klebs*, 1881—1895, *Gentner*, 1905).

Die bisher vorgebrachten Einwände bezogen sich vor allem auf die Triebkraftversuche mit *Ziegelgrus*-Bedeckung. Es soll dabei aber nicht der Eindruck erweckt werden, dass wir dabei an Hiltner's Methode, die ja in erster Linie zum Nachweis der Fusarium-Schädigung vor allem von Roggen dienen sollte und eine Gesundheitsprüfung darstellt, Kritik üben wollen. Es scheint uns nur so zu sein, dass diese für die Bestimmung eines bestimmten pathologischen Befalles so ausgezeichnete Methode eine Verallgemeinerung*) und sogar Missdeutung erfahren hätte, deren Ursachen darin zu liegen scheinen, dass man als die bewirkenden Kräfte der sogenannten Triebkraft nicht jene in Betracht gezogen hat, die in erster Linie in Frage

---

*) Die Verallgemeinerung wurde freilich schon von *Hiltner* angebahnt. So will er (1916) seine Methode anwenden »Zur genauen Feststellung des *Gesundheitszustandes bzw. des Grades eines Befalles*, sowie der durch sonstige Einflüsse etwa geschwächten *Triebkraft* ......« (Sperrung nach dem Originaltext).

kommen: das sind die Reservestoffe und Wirkstoffe (Streckungsstoffe!) des Samens im richtigen Zusammenwirken bei der ersten Keimlingsentwicklung. Ist eine der beiden Stoffgruppen in einem Minimum vorhanden oder die Abstimmung der einzelnen Stoffe auf einander gestört, so ist dies auch morphologisch am Wuchs des ungehemmten Keimlings zu erkennen.

Die gegen die Bedeckung mit Ziegelgrus vorgebrachten Einwände gelten auch für die Bedeckung mit einer *Sandschichte:* Ein einheitlich gewähltes und damit willkürliches Mass für alle sogenannten kleinkörnigen Samen (vgl. Internat. Vorschriften, 1938), wobei, wenn es sich wirklich um ein genau festzusetzendes Mass handeln sollte, die Korngrösse und Wassersättigung angegeben werden müsste.

Bei allen Triebkraftmethoden wird ausserdem nur gezählt, wieviele Keimlinge die Bedeckungsschichte durchbrochen haben und es besteht kaum die Möglichkeit, auf einfache Art eine Abstufung zu machen.

Wenn wir nun beim Beispiele von Getreidekeimlingen bleiben und uns die Frage vorlegen, welche Fähigkeit — abgesehen von einer Gesundheitsprüfung — beim Triebkraftversuch der üblichen Art gemessen wird, so ergibt sich schliesslich, dass durch die leichte Bedeckungsschichte von 3—4 cm ein Mass gegeben wird, wieviele Keimlinge bzw. Koleoptilen länger als 3—4 cm werden. Höchstwahrscheinlich könnten ausserdem z. B. beim Hafer Keimlinge ausgeschaltet werden, die weniger als nur $^1/_{10}$ ihrer normalen Triebkraft besitzen, sofern sie überhaupt eine Länge von mehr als 4 cm ohne Hemmung zu erreichen im Stande wären. Bei anderen Getreidearten wird die angeführte Bruchzahl noch kleiner und würde beispielsweise beim Weizen auf $^1/_{50}$ sinken, wie sich aus Weinzierl's Angaben errechnen lässt.

Wesentlich feiner und sehr eingehend beurteilt *Gadd* (1931) die Triebkraft von Getreide. Die Hiltnermethode wird nur für die Feststellung des Gesundheitszustandes verwendet und ansonsten auch für andere Sämereien einer erweiterten Keimfähigkeitsprüfung im Sandbett der Vorrang gegeben. Zur Beurteilung müssen die Keimlinge dem Sand entnommen werden und Wurzel *und* Spross (Koleoptile) werden genau beurteilt. *Gadd's* eingehende Analyse und Methodik hat vielleicht den einzigen Nachteil einer ziemlich zeitraubenden Arbeit.

Wir haben uns auf Grund der vorangeführten Kritik der üblichen Triebkraftmethoden die Frage vorgelegt, mit welcher Methode wir zu einer einfachen und gleichzeitig genauen sowie der jeweiligen Samenart entsprechenden relativen Vitalitätsbestimmung kommen könnten. Es sollte ausserdem die Möglichkeit bestehen, die »Triebkraft« graduiert messen zu können, wobei Spross *und* Wurzelwachstum berücksichtigt werden sollten.

Jedes Samenkorn (Frucht) hat bei seinem Entstehen eine komplizierte Ausrüstung erhalten, die ihm bis zur Ernährung aus eigener Kraft, der CO_2-Assimilation, den Sprung in das Leben gewährleisten soll. Diese Ausrüstung gilt es in erster Linie zu prüfen und es muss die Prüfung ebenso oder, wie wir glauben, sogar genauer und objektiver ausfallen, *wenn wir das Samenkorn völlig unbeeinflusst einzig allein auf seine Motoren angewiesen zeigen lassen, was diese leisten können.* Es erscheint nicht nötig, eine geringe und nicht immer gleich zu haltende Belastung dazwischen zu schalten. Zur Leistungsprüfung bedarf es nur der Ausschaltung von Licht (Abschaltung der CO_2-Assim.), der Zufuhr von entsprechender Feuchtigkeit und Temperatur, kurz optimaler Keimbedingungen, mit der Möglichkeit einer *freien Entfaltung des Keimlings nach oben und unten.* Die unter diesen Umständen entwickelte *Keimlänge*, wobei sowohl für den Spross als auch die Wurzel(n) eine bestimmte Mindestlänge (eventuell auch Mindestzahl) zu fordern ist, in Verbindung mit einer morphologischen Beurteilung, erscheint uns ein hinreichendes Kriterium für die Triebkraft zu sein. Bei den Anforderungen an Spross- und Wurzellänge ist die für die jeweilige Samenart notwendige Saattiefe und dergl. mehr zu berücksichtigen. Dass eine Beurteilung der Keimlinge nicht längst schon nach diesen Gesichtspunkten erfolgt ist, mag auch darauf beruhen, dass die üblichen Keimmethoden entweder dem Spross- und Wurzelwachstum nach oben und unten zu wenig Raum bieten oder, wie z. B. bei der Keimung von Samen in Sand, Erde und dgl., das Wurzelwachstum auf einfache Art überhaupt nicht und das Sprosswachstum auch nur umständlich beurteilt werden kann.

Wir haben uns daher als Voraussetzung einer Keimlingsbewertung nach obigen Richtlinien eine Keimmethode zurecht gelegt, die im folgenden geschildert werden soll.

2. Grundzüge einer Keimmethode zur Triebkraftbestimmung von Samen.

Auf einem längeren Streifen von feuchtem Filtrierpapier werden die zu prüfenden Samen auf der Mittellinie in *einer* Reihe ausgelegt. Das Filterpapier wird dann zu einer Rolle eingedreht und diese *aufrecht* in einen unten geschlossenen Glaszylinder eingestellt (hiezu Abb. 1 und 2).

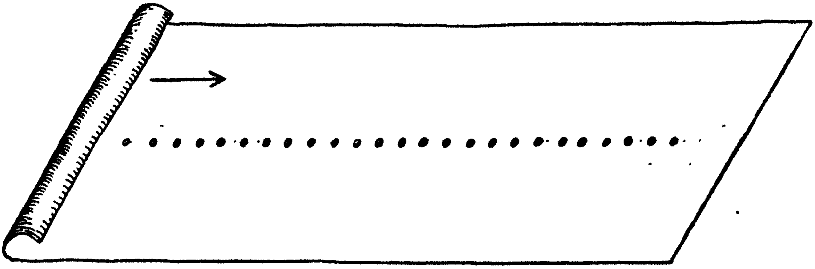


Abb. 1. *Die Keimmethode:* Die Samen sind in einer Reihe auf das feuchte Filterpapier ausgelegt worden; ober- und unterhalb dieser Reihe wurde mit Linien die Mindestlänge für Spross und Wurzel markiert und das Filterpapier wird nunmehr zu einer »Rolle« eingedreht. Vor allem bei Getreide ist darauf zu achten, dass die Körner in richtiger Lage (Wurzelanlage unten!) ausgelegt werden.

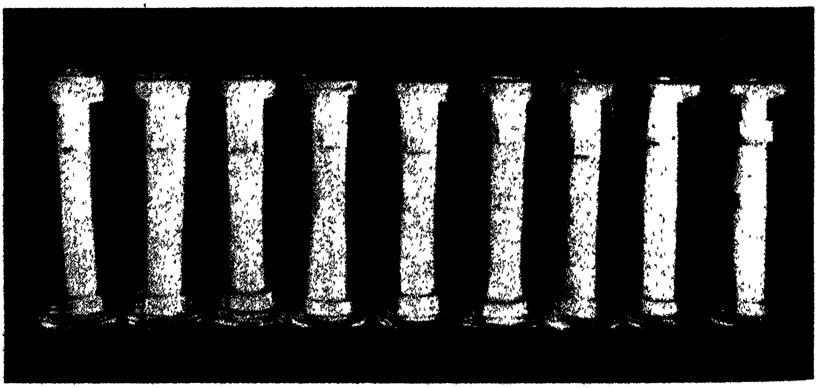


Abb. 2. *Die Keimmethode:* Einige Glaszylinder mit den Filterpapierrollen.

Bezüglich Filterpapiergrösse, Stärke und Art des Filterpapiers und den Abstand der Samen-Reihe vom unteren Filterpapierrand, wobei die zu erwartende Wurzellänge zu berücksichtigen ist, sind in jeder Hinsicht Variationen möglich. Zu beachten ist die Verwendung eines stark gepressten, harten und eventuell doppelt gefalteten Filterpapiers, dessen Fasern durch Befeuchtung mit Wasser nicht zu sehr aufgelockert werden, da ansonsten die Wurzeln der Keimlinge in das Filterpapier*) eindringen, wodurch die spätere Beobachtung äusserst erschwert werden kann. Das Feuchthalten des Filterpapiers kann in der Weise erfolgen, dass der Glaszylinder mit einer runden Glasplatte zugedeckt oder eine geringe Menge Wasser in den Glaszylinder zugegeben wird. Kann auf dieser Weise schon eine Regulierung der Feuchtigkeit erfolgen, so ist dies noch dadurch möglich, dass man die Samenreihe näher dem unteren oder oberen Filterpapierrand auslegt; hiebei kann natürlich durch die Wurzellänge vor allem eine untere Grenze nicht unterschritten werden, während als obere Grenze sogar eine Linie (1-2 cm) knapp unter den Filterpapierrand für andere Zwecke, für welche sich unsere Keimmethode ebenfalls eignet, wie z. B. bei der Sortenbestimmung von Rübensaatgut, gewählt werden kann.

Die mit den Filterpapierrollen beschickten Glaszylinder kommen anschliessend in einen total verdunkelten Keimschrank mit entsprechender Temperatur, wo sie bis zum Ende des Versuches, dessen zeitliche Dauer je nach Samenart verschieden gewählt werden muss, stehen bleiben.

Beim Abschluss des Versuches werden die Filterpapierrollen den Glaszylindern entnommen, die Rollen wieder aufgedreht, wobei die an der Rückseite des Filterpapiers haften bleibenden Keimlinge mit der Pinzette vorsichtig abgelöst werden müssen, und die Beurteilung der Keimlinge nach Sprosslänge, Wurzellänge (auch Wurzelzahl) und allgemeinen Werte kann beginnen.

Die Beurteilung der Keimlinge vor allem bei der Feststellung einer Mindesttriebkraft verlangt Erfahrung über die Anforderungen, die an »triebkräftige« Keimlinge zu stellen sind, und wir sind überzeugt, dass bei eingehenderem Arbeiten auch von anderer Seite mit dieser Keimmethode noch verschiedene Probleme auftauchen werden, die einer Lösung zugeführt werden müssen.

---

*) Als bestes Filterpapier für unsere Versuche hat sich derzeit die Sorte »Nr. 602 hart« der Firma C. Schleicher und Schüll (Deutschland) bewährt.

Handelt es sich bei einem Versuch der geschilderten Art nur darum, festzustellen, wieviele *gesunde* Keime den Erdboden im geforderten Zeitabschnitt durchstossen würden, (Mindesttriebkraft), so ist die Beurteilung rasch durchführbar und einfach. Man wird dann zweckmässig schon zum Beginn des Versuches über und unter der Samenreihe Linien anzeichnen, deren Entfernungen der Saattiefe und der mindest zu fordernden Wurzellänge nach einem bestimmten Zeitabschnitt entsprechen. Als triebkräftig werden nur jene gesunden Keimlinge ausgezählt, die den Anforderungen beider Linien entsprechen. Soll eine feinere Abstufung erfolgen, das heisst die Triebkraft an sich nach einem bestimmten Zeitabschnitt gemessen werden, so werden ober- und unterhalb der Samenreihe weitere Linien im Abstand von 1 cm oder weniger gezogen, so dass eine genauere und individuelle Auswertung jedes Keimlings erfolgen kann (vgl. hiezu Abb. 3). Natürlich ist auch ein ganz genaues Abmessen der Keimlinge mit Zirkel und Lineal leicht möglich. Weiters kann die Wurzelzahl und dergl. mehr bei Versuchen, wo es auf noch feinere Unterschiede, wie bei der Feststellung von Beizwirkung, Hormonwirkung und dergl., ankommt, leicht bestimmt werden. Die zahlenmässige Angabe der Werte wird dann dem geforderten Zwecke der Untersuchung angepasst sein müssen.

Das Arbeiten mit dieser Methode hat uns sehr befriedigt, vor allem der Zeitaufwand ist gegenüber den Triebkraftversuchen der bisher gepflogenen Art nicht erhöht sondern geringer, die Ergebnisse aber sind vor allem auch durch den Einblick in das Wurzelwachstum weitaus genauer; hiezu kommt als weiterer Vorteil das saubere Arbeiten und der geringe Raumaufwand vor allem bei kleineren Sämereien.

Neben Triebkraftversuchen kann diese Art der Keimung bei vielen physiologischen Versuchen und überall dort, wo es sich darum handelt, *gerade und aufrechte Keimpflanzen heran-*

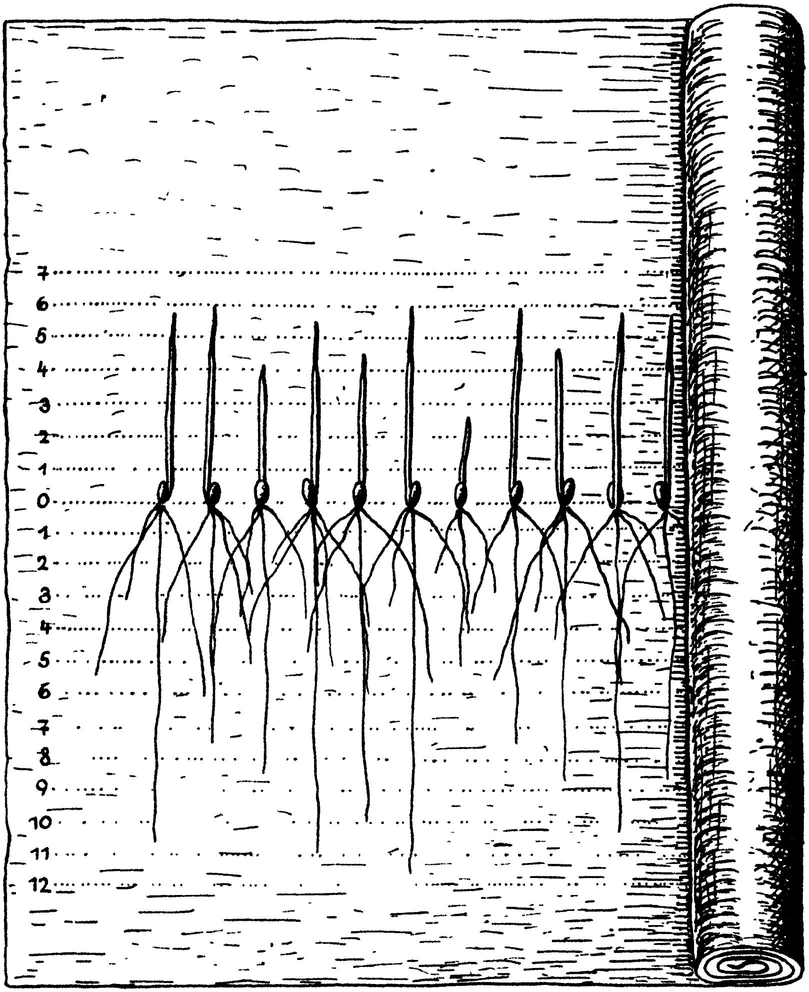


Abb. 3. *Die Bewertung der Keimlinge* (Zeichnung nach einem Foto): Eine halbaufgedrehte Rolle mit Weizenkeimlingen nach 7 Tagen; für eine genauere Bewertung der Triebkraft waren schon zu Beginn des Versuches Linien im Abstande von 1 cm gezogen worden.

zuziehen, Verwendung finden. So haben wir uns dieser Methode mit Erfolg bei der Anzucht von Keimlingen zur *Echtheitsbestimmung* von Futterrübensamen (vgl. Abb. 4) bedient. Wieweit diese Keimmethode die Kultur von Pflanzen in anderen Gefässen ersetzen kann, möge die Abbildung 5 von Sojaboh-

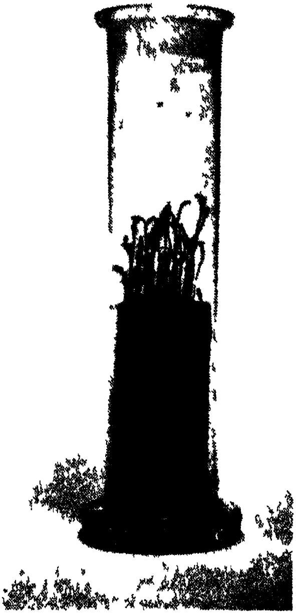


Abb 4 *Echtheitsbestimmung* von Beta-Samen Keimversuch im Lichte 14 Tage alt Die Knauel wurden knapp unter den oberen Rand des etwa 10 cm breiten Filterpapierstreifens ausgelegt, so dass die Sprosse sofort nach dem Auskeimen in den Lichtgenuss kamen und die Keimlingsfarbe deutlich zu erkennen ist

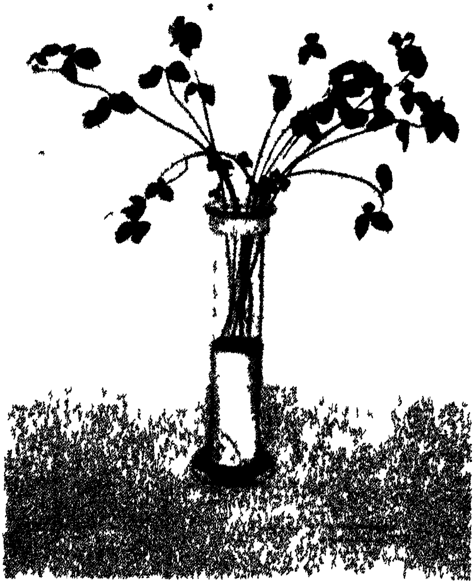


Abb 5 *Sojabohnenpflanzen* 2 Monate nach dem Beginne der Keimung

nenpflanzen zeigen, welche im Zimmer in den Monaten Feber—April unter ungünstigen Lichtverhältnissen nur mit gelegentlicher Zugabe von Leitungswasser herangezogen wurden und etwa 2 Monate nach dem Keimbeginn zum Blühen und Fruchtansatze gebracht werden konnten.

Bei der einen oder anderen Samenart wird unsere Methode durch die Verwendung von Filterpapier vielleicht versagen. Dies dürfte uns jedoch nicht hindern, sie dort, wo positive Ergebnisse erzielt wurden, anzuwenden. Mit günstigem Erfolg haben wir bereits viele Triebkraftversuche an allen vier Getreidearten, an Beta-Arten sowie Luzerne und Rotklee durchgeführt, worüber im folgenden Abschnitte kurz berichtet werden soll. Es mag vielleicht auch nicht unangebracht sein darauf hinzuweisen, dass ein wesentlicher Unterschied besteht, ob man Samen auf Filterpapier in der Ebene auflegt oder wie bei unserer Methode auf senkrecht aufgestelltem Filterpapier keimen lässt. Gewisse Nachteile, wie eine zu grosse Feuchtigkeit auf kleinstem Raume, fallen hier weg und wir glauben nach unseren bisherigen Erfahrungen, dass *Gadd's* (1931) Bedenken gegen die Verwendung von Filterpapier für Getreide wohl bei flächigem Auflegen der Samen Gültigkeit besitzen, nicht jedoch für unsere Methode gelten.

3. Beispiele von Triebkraftbestimmungen nach unserer Methode.

Im folgenden mögen einige wenige Beispiele angeführt werden, die die Leistungsfähigkeit der geschilderten Methode zeigen sollen. Es wurden mit Absicht einfache Beispiele gewählt, wo weniger auf eine feine Abstufung und individuelle Einzelheiten eingegangen wurde, sondern es im wesentlichen auf die Feststellung der Mindesttriebkraft ankam.

A. Getreide.

Ein wichtiges Moment ist bei der Sprossbeurteilung das Wachstum der *Koleoptile*, auf die es vor allem beim Durchbruch durch die Erddecke ankommt; es wird daher in erster Linie diese auf eine Mindestgrösse beurteilt und ihr morphologisch einwandfreies Wachstum beachtet. Da wir auch — aus unveröffentlichten Versuchen von *A. Mährenhorst*, (1947) im

Pflanzenphysiol. Inst. der Univ. in Wien — wissen, dass im *Momente des Durchbruches des Primärblattes durch die Koleoptile diese das Wachstum einstellt*, so kann sie jederzeit auch nach erfolgtem Primärblattdurchbruch gemessen werden. Neben Keimlingen mit zu kurzen Koleoptilen scheiden alle mit verbildeten aus; als letztere seien besonders aufgeschlitzte, gekrümmte und spiralig gedrehte genannt. Desgleichen scheiden Keimlinge aus, deren Koleoptilen wohl die geforderte Mindestlänge erreicht haben, bei denen aber das Primärblatt unterhalb dieser Mindestlänge noch tief in der Koleoptile »steckt«. Es kann nämlich vorkommen, dass die Koleoptile wohl ein normales Wachstum zeigt, das Primärblatt aber mit seinem Wachstum nicht Schritt hält. Solche Keimlinge müssen aus zweierlei Gründen ausgeschieden werden: Die Koleoptile bedarf beim Durchbruch durch einen festeren Boden der *Aussteifung* durch das Primärblatt und es hat sich weiters bei unseren Versuchen gezeigt, dass Keimlinge mit »sitzengebliebenen« Primärblättern sich in der Folgezeit nur zu *Kümmerpflanzen* entwickeln. Es sei nur nebenbei bemerkt, dass bei Triebkraftversuchen mit Ziegelgrus derartige Keimlinge ohneweiters die Bedeckungsschichte durchstossen und nach bisheriger Übung (Herrmann, 1941) gerechnet wurden.

Bei Getreiden wächst die Hauptwurzel senkrecht, während die Nebenwurzeln mehr oder minder transversal geotropisch sich verhalten. Es werden daher hier in erster Linie die Hauptwurzel und dann erst die Nebenwurzeln zur Beurteilung herangezogen.

Im folgenden ein Versuchsbeispiel:

Versuch vom 10. Januar 1949. ***Triebkraftprüfung.***
Pammer's Vollkorn = *Gerste*, 20 ° C, Filterpapier = Breite 22 cm, Körner auf der Mittellinie ausgelegt (Abstand vom unteren Rand 11 cm), Filterpapier vollgesättigt, keine weitere Wasserzugabe, Temp. 20 ° C, Versuchsdauer 8 Tage. Die Keimfähigkeit des Saatgutes war mit 100 % festgestellt worden.

Von derselben Saatgutprobe wurden folgende Triebkraftversuche durchgeführt:

a) mit normalen unbehandelten Körnern,
b) mit Körnern, von denen ein Drittel der Gesamtlänge abgeschnitten wurde (${}^1/_3$ kupiert),
c) mit Körnern, von denen die Hälfte abgeschnitten wurde (${}^1/_2$ kupiert) und
d) mit Körnern, von denen zwei Drittel der Gesamtlänge abgeschnitten wur-

den ($^{2}/_{3}$ kupiert), die also nur den Embryo mit einem geringen Stücke des Endosperms enthielten.

Bei einer zu fordernden Mindestlänge der Koleoptile von 40 mm und einer Mindestlänge wenigstens einer einzigen Wurzel von 50 mm ergaben sich nach 8 Tagen folgende Triebkraftprozente:

a) 96.5 %
b) 83.5 %
c) 50.0 %
d) 13.3 %

Die Durchschnittslängen der Koleoptilen und längsten Wurzeln aller gekeimten Früchte betrugen:

a) Koleoptilen: 49.9 mm, Wurzeln: 77.8 mm
b) » 40.7 mm, » 66.8 mm
c) » 37.5 mm, » 62.5 mm
d) » 31.0 mm, » 45.4 mm

Ebenso wie die Mindesttriebkraft prozentmässig von a—d absinkt, verhält sich auch die absolute Triebkraft: Die Durchschnittslängen von Koleoptilen und Wurzeln werden von a—d kleiner.

Ein zu diesem Versuch parallel geführter Triebkraftversuch nach Hiltners Methode ergab die erwartete Übereinstimmung in den Prozenten der Mindesttriebkraft.

Während die Keimlingsbewertung bei Getreide eine einfache Angelegenheit darstellt und, wie schon eingangs erwähnt, auf die morphologische Gesundheit der Koleoptile bzw. des normal durchbrechenden Primärblattes geachtet werden muss, verlangt die Triebkraftbestimmung bei *Rübensamen* mehr Überlegung. Wir haben aus diesem Grunde mit dieser Samenart, auf die wir es vom Anfange bei der Entwicklung unserer Triebkraftprüfung abgesehen hatten, grössere Versuchsserien durchgeführt: über Ergebnisse dieser Versuche wurde bereits kurz berichtet (Germ, 1949).

B. Rübensamen (Beta-Arten).

Sämtliche bisherigen Methoden der Triebkraftprüfung hatten uns schon früher den grossen Mangel dieser Methoden bei der Anwendung auf Beta-Samen vor Augen geführt. Die Zählung der Keime erfasst keineswegs die Zahl der triebkräftigen Knäule, die weit mehr interessiert; sie kann höchstens auf Grund des Keimversuches abgeschätzt werden. Der gleiche Einwand trifft alle Bestimmungen eines summarischen Wurzelbildes, wie dies *Hofer* (1948) in Nachahmung von *Schmidt* (1934) für verschiedene Sämereien empfiehlt.

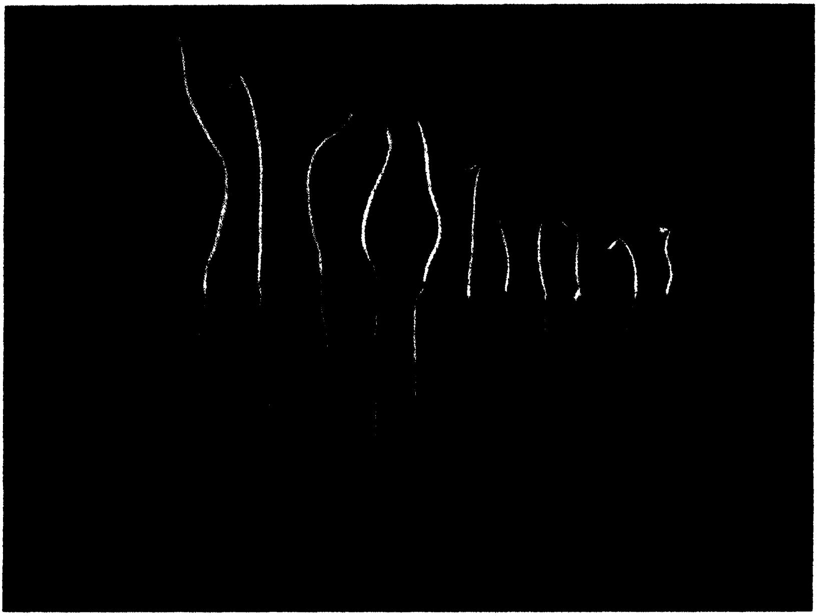


Abb. 6. Zehn Tage alte Keimlinge von *Zuckerrüben;* die Unterschiede in der Grösse sind bedeutend.

Dieser Einwand fällt bei der von uns beschriebenen Methode weg, wozu noch interessante Einblicke in verschiedene Gründe, warum einzelne Keimlinge nicht genügend »triebkräftig« sind, gewährt werden. Es gibt nämlich bei Rübensamen nicht nur Keimlinge, die zu klein und schwach sind, um in der vorgeschriebenen Zeit eine gewisse Länge zu erreichen (vgl. hiezu Abb. 6), sondern es gibt daneben Keimlinge, die wohl entsprechendes Wachstum zeigen würden, die aber deswegen nicht gerechnet werden können, weil sie nicht die Fähigkeit besitzen, aus der Fruchthülle wegen verschiedener Ursachen — weil z. B. der »Deckel« nur unvollkommen abspringt — sich freizumachen; daneben gibt es eine Menge von Keimlingen, die sich spiralig einkrümmen und dergl. mehr, die also als abnorm gewertet werden müssen. Dass alle diese tatsächlich als nicht oder nur wenig triebkräftig, zumindest im Sinne der von uns geforderten Mindesttriebkraft (Länge des Hypokotyls = 30 mm und Wurzel = 40 mm), zu zählen sind, zeigt auch die Übereinstimmung der nach unserer Methode erhaltenen Zahlen mit denen, die nach Hiltners Triebkraftmethode gefunden wurden. Die nach dieser Methode gefundenen Werte lagen dabei fast immer etwas *höher*, was sich daraus erklärt, dass eben alle Keimlinge von bestimmter Hypokotyllänge gewertet wurden und in der gefundenen Zahl auch Keimlinge enthalten waren, die wohl ein entsprechend langes Hypokotyl aber eine verkümmerte Wurzel aufwiesen; letztere werden jedoch bei unserer Methode ebenfalls ausgeschieden. Gerade bei Rübensamen erscheint natürlich eine Methode von wesentlichem Werte zu sein, die es gestattet, das *Wurzelwachstum* eingehend zu betrachten.

Wir hatten bei unseren Versuchen für die Mindesttriebkraft, wie erwähnt, bei Beta-Arten eine Hypokotyllänge von 30 mm und eine Wurzellänge von 40 mm bei optimalen Keimtemperaturen nach 10 Tagen als Massstab festgesetzt. Die Hypokotyllänge ist durch die Saattiefe gegeben und die Wurzellänge entspricht ungefähr der Relation, die aus Messungen von vielen gesunden Keimlingen sich ergeben hatte. Als nicht zu zählende Keimlinge seien folgende hauptsächlich vorkommende Typen angeführt:

1) Keimlinge mit kürzerem Hypokotyl (kleiner als 30 mm).
2) Keimlinge mit kürzerer Wurzel (kleiner als 40 mm).
3) Keimlinge mit kürzerem Hypokotyl und kürzerer Wurzel.
4) Spiralig gekrümmte Keimlinge, wobei zumeist solche mit spiraligen Wurzeln überwiegen.
5) Keimlinge ohne Fähigkeit, mit Wurzel oder Hypokotyl und Kotyledonen von der Fruchthülle sich zu lösen.

Im folgenden seien 3 Beispiele für Triebkraftbestimmungen nach unserer Methode an Rüben gezeigt, wozu die Figur 7 ein Bild über das Aussehen eines derartigen Versuches nach 10 Tagen geben soll.

Versuch vom 6. Dezember 1948. *Triebkraftprüfung.*
Zuckerrüben (Buch Nr. 4906/48). Versuchsdauer 10 Tage, Wechseltemp., Keimfähigkeit = 84 % mit 161 Keimen nach 14 Tagen, Dauer des Triebkraftversuches 10 Tage.
Zur Kontrolle ein Triebkraftversuch mit Ziegelgrus (Bedeckungshöhe 3 cm).
Ergebnis:
1) Unsere Methode: 28.0 % Knäule mit 49.2 Keimen als »triebkräftig« bestimmt.

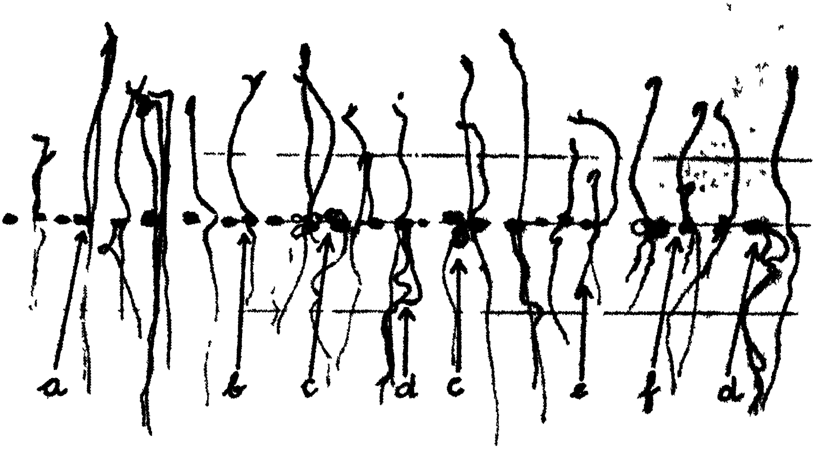


Abb 7 Beispiel fur die *Auswertung* eines Triebkraftversuches mit Beta-Samen (stark retuschiertes Foto) a zwei gute »triebkraftige« Keimlinge b Keimlinge mit zu kurzer Wurzel c Keimlinge mit spiralig eingedrehtem Hypokotyl, d Keimlinge die sich vom »Knauel« nicht losen konnten, e Keimlinge mit zu kurzem Spross und zu kurzer Wurzel, f Zwerg-Keimling

2) Methode Hiltner 51 5 Keime von 100 Knaulen *uber* der Bedeckungsschichte

Versuch vom 10 Dezember 1948 *Triebkraftprufung*

Zuckerruben (Buch Nr 5071/48), Versuchsdauer 10 Tage Wechseltemp, Keimfahigkeit = 66 % mit 125 Keimen nach 14 Tagen, Dauer des Triebkraftversuches 10 Tage

Zur Kontrolle ein Triebkraftversuch mit Ziegelgrus (Bedeckungshohe 3 cm) Ergebnis

1) Unsere Methode 23 0 % Knaule mit 44 2 Keimen als »triebkraftig« bestimmt

2) Methode Hiltner 50 0 Keime von 100 Knaulen *uber* der Bedeckungsschichte

Versuch vom 2 November 1948 *Triebkraftprufung*

Futterrube (Buch Nr 3950/3989/48), Versuchsdauer 10 Tage, Wechseltemp, Keimfähigkeit = 75 % mit 115 Keimen nach 14 Tagen, Dauer des Triebkraftversuches 10 Tage

Ergebnis

Als »triebkraftig« wurden 34 % Knaule mit 46 Keimen bestimmt

Um ein Bild uber jene an sich »normalen« Keimlinge zu geben, die deshalb nicht gerechnet werden konnten, weil sie in irgend einem Langenmasse nicht entsprachen, seien hier die Durchschnittswerte von Hypokotyl- und Wurzellänge vergleichsweise nebeneinander gestellt

	Hypokotyllänge mm	Wurzellänge mm
Normale »triebkräftige« Keimlinge	44.5	62.0
Keimlinge mit zu kurzer Wurzel	40.0	15.1
Keimlinge mit zu kurzem Hypokotyl	14.7	48.8
Keimlinge mit zu kurzem Hypokotyl *und* zu kurzer Wurzel	8.1	11.1

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um ein Bild über unsere Beurteilung zu geben. Durch die methodisch mögliche Zuordnung der Keime zu den Knäulen wird die geringe Triebkraft von Rübensaatgut besonders deutlich gemacht. Aus vielen Versuchen mit Saatgutproben des Jahres 1948 haben wir für noch anbauwürdiges Saatgut mit Keimfähigkeitswerten zwischen 70 %—80 % gekeimter Knäule nur Triebkraftwerte gefunden, die sich oft in Werten von über oder unter 30 % bewegten. Diese Angabe möge nur einen Anhaltspunkt für weitere Versuche mit unserer Methode geben, ohne dass dem genannten Werte irgend eine Norm zugesprochen werden soll. Eine geringe Verschiebung der Beurteilungsmasse — Länge von Wurzel sowie Hypokotyl und Zeitspanne — wird die Triebkraftwerte natürlich verschieben.

Ganz allgemein sei bemerkt, dass die *Zeitspanne* der Versuche weder bei Beta- noch anderen Arten nie zu lange ausgedehnt werden darf, da die Versorgung des wachsenden Keimlings von den Speichergeweben und -Organen wie Kotyledonen und Endosperm durch Anlässe wie Fäulnis und dergl. behindert werden kann, die ausserhalb der natürlichen Gegebenheit liegen und dann zu Fehlschlüssen führen könnten. Es dürfte überhaupt bei keiner Samenart der Versuch soweit getrieben werden, dass man die Keimlinge bis zur völligen Erschöpfung treiben lässt, da sich unsere Untersuchungen ja immer den praktischen Zweck vor Augen halten müssen, der in der Bestimmung des Keimlingswachstums in Bezug auf das möglichst schnelle »Auflaufen« auf dem Felde erfüllt erscheint. Welche Schlüsse überhaupt aus Keimlingen gezogen werden könnten, die man bis zur Erschöpfung wachsen lässt, kann nur späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Zweifelsohne aber ist dies ein Kapitel der Samenuntersuchung, das zumindest theoretisch allerlei Schlüsse ahnen lässt und vielleicht wird aus derartigen Versuchen vor allem auch die Pflanzenzüchtung ein methodisches Hilfsmittel zur Beantwortung der einen oder anderen Frage finden.

C. Andere Sämereien.

Wir haben unsere Keimlingsbeurteilung mit der geschilderten Keimmethode auch an anderen Samenarten ausprobiert. Vor allem an Luzerne- und Rotklee-Samen haben wir den Vorteil der leichten Beurteilung des Wurzelwachstums besonders deutlich erkannt. Auch hier ist unsere einfachere Methode geeignet, die umständlichen bisherigen Triebkraftversuche zu ersetzen, selbst wenn nur die Trieb- und Wurzellänge auf ein bestimmtes Mindestmass nach einer bestimmten Zeit beurteilt werden soll.

4. Diskussion.

Die im ersten Kapitel dieser Mitteilung geübte Kritik an den Triebkraftmethoden wendet sich vor allem gegen die Verallgemeinerung der Hiltner'schen Ziegelgrusmethode, welche die Feststellung eines pathologischen Befalles (Fusarium) zum Gegenstande hat. Unsere neue Methode soll ihre Anwendung bei *physiologisch geschwächtem* Saatgute finden oder allgemein zur Erkennung der Triebkraft dienen. Mit Absicht wurden *keine Details* über die Ausmasse des Filterpapiers, den Zeitpunkt des Versuchsabschlusses, der z. B. bei Getreide auch schon am 4. Tage erfolgen kann, Temperatur u. s. w. angegeben. Diese Einzelheiten könnten nicht autoritär entschieden werden, sondern müssten dem Ermessen und Übereinkommen der Samenprüfstellen eines Landes bzw. einer internationalen Vereinbarung überlassen werden. Entsprechende Vorschläge für unser Heimatland sollen an anderer Stelle dargelegt werden. Es lag uns hier vor allem daran, *prinzipielle Gesichtspunkte* aufzuzeigen und eine einfache Methode der Triebkraftprüfung zur *Diskussion* zu stellen, die allgemeiner als bisher die Triebkraft beurteilt.

Es muss schliesslich noch die Frage aufgeworfen werden, inwieweit die Triebkraftbestimmung überhaupt und noch mehr unsere Methode eine Gewähr für die Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Aufgang auf dem Felde bietet. Wenn auch unsere Versuche, vor allem dadurch, dass wir die Keimlinge unter Laboratoriumsbedingungen am Lichte weiter kultiviert und beobachtet haben, uns die Überzeugung einer für die Praxis sehr aussagefähigen Methode gegeben haben, so bleibt dennoch noch die *Aufgabe übrig*, vergleichende Feldversuche durchzuführen. Die interessanten Ergebnisse derartiger Versuche, wie sie z. B. *Kalitajew* und *Grischenko* (1937) erhalten haben, bestätigen nur die Notwendigkeit dieser Aufgabe, beleuchten aber auch scharf die Wichtigkeit gesicherter Triebkraftmethoden.

5. Zusammenfassung.

Die üblichen (international zugelassenen) Triebkraftversuche bedeuten *keine Keimung unter besonders erschwerten Bedingungen* sondern nur eine Keimung in der Dunkelheit: Die über den Samen »lastende« Bedeckungsschichte ist 1) zu geringfügig, um Schwächungen der Hebekraft (= Durchwachsungsenergie) des Saatgutes zu erkennen, und stellt 2) ein Mass dar, das verschiedene Samenarten eben durch seine Gleichheit ganz verschieden beurteilen muss. Die üblichen Triebkraftversuche geben daher durch die Höhe der Bedeckungsschichte zumeist nur ein Mass über eine gewisse Mindestlänge, welche die Keime unter optimalen Keimbedingungen bei Lichtabschluss (auch wasserdampfgesättigtem Medium) nach einer bestimmten Zeit erreichen können.

Als »*Triebkraft*« wird die Fähigkeit des Samens verstanden, unter optimalen Keimbedingungen bei gänzlicher Ausschaltung von Licht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne zu einem Keimling von unbestimmter Länge heranzuwachsen. Für die *Bewertung* der Triebkraft des einzelnen Samens ist das morphologische Bild und die Länge von Spross sowie Wurzel des Keimlings heranzuziehen. Die Triebkraft des einzelnen gesunden Keimlings ist in erster Linie durch die *absolute Länge von Spross und Wurzel in der Zeiteinheit gegeben.*

Als *»Mindesttriebkraft«* wird die Fähigkeit der Samen verstanden, unter den obenangeführten Bedingungen gesunde Keimlinge auszubilden, welche eine bestimmte Spross- *und*

Wurzellänge besitzen, die ein Auflaufen auf dem Felde und ein Weiterwachsen unter normalen Freilandbedingungen gewährleisten. Die Mindesttriebkraft ist in Prozenten der Samen, welche die vorgeschriebenen Werte in der Zeiteinheit erreicht und überschritten haben, anzugeben.

An Stelle der bisherigen Triebkraftversuche wird eine *neue Keimlingsbewertung* unter gleichen Keimbedingungen mit einer *einfacheren Einbettung der Samen* vorgeschlagen. Diese Keimmethode und Keimlingsbewertung beurteilt individuell nicht nur dass Spross- sondern auch das Wurzelwachstum, wobei *beide Organe als gleich wichtig* angesehen werden. Die vorgeschlagene Keimmethode, die die Voraussetzung für die einfache Anwendung der geschilderten Keimlingsbewertung bildet, besteht im Prinzip darin, dass die Samen auf ein rechteckiges feuchtes Filtrierpapier in einer Reihe ausgelegt werden und das Filterpapier dann zu einer *Rolle* eingedreht *aufrecht* in einen Glaszylinder hineingestellt wird.

Auf Vorteile dieser *Keimlingsanzucht für andere Zwecke* wird hingewiesen.

An einigen Versuchen wird die *Anwendung der Keimmethode* und die *Auswertung der Keimlinge* für die Feststellung der Triebkraft gezeigt.

Die Versuche zu dieser Mitteilung wurden im Jahre 1946 am *Pflanzenphysiolog. Institut* der Univ. in Wien begonnen. Für die Gastfreundschaft, die mir bis Ende 1947 an diesem Institut gewährt wurde, sage ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. *Karl Höfler*, auch hier meinen ergebensten Dank.

Die Arbeit wurde dann an der *Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien* zu Ende geführt. Dem Leiter dieser Anstalt, Herrn Ing. *Robert Bauer*, danke ich herzlich für das grosse Interesse und die Förderung, die jede wissenschaftl. Untersuchung von seiner Seite erfährt.

Die Durchführung und Auswertung vieler Versuche wurden von Fräulein *M. Kietreiber* besorgt. Es ist mir hier eine angenehme Pflicht, Frl. Kietreiber für die gewissenhafte Arbeit zu danken.

6. Literatur.

Doyer, L. C.: Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. Herausgegeb. v. d. Intern. Vereinig. f. Samenkontrolle, 1938.

Franck, W. J.: The germination test regarded from a biological point of view. Proc. Intern. S. Test. Ass., 1929, 9-10.

Franck, W. J.: Änderungen in den Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, vorgeschlagen vom Forschungsausschuss für Länder mit gemässigtem Klima. Proc. Intern. S. Test. Ass., 1938, Bericht über den achten internationalen Samenkontroll-Kongress.

Gadd, J.: Schwedische Erfahrungen über die beste Keimmethodik für Getreide und grosssamige Leguminosen. Mitt. Int. Ver. f. Samenkontrolle, 1931, 8.

Gentner, G.: Über die Vorläuferspitzen der Monocotylen. Flora, Erg.-Bd. zu 1905.

Germ, H.: Triebkraftuntersuchungen an Rüben- (Beta-) Saatgut. Jahresbericht der Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprufung in Wien für das Jahr 1948.

Haberlandt, G.: Die Schutzeinrichtung in der Entwicklung der Keimpflanze. C. Gerolds Sohn, Wien 1877.

Herrmann, R.: Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch). Bd. V.: Die Untersuchung von Saatgut von Dr. *Heinrich Eggebrecht.* J. Neumann — Neudamm und Berlin 1941.

Hiltner, L.: Über schlechtes Auflaufen des Roggens. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 1906, 4/11.

Hiltner, L.: Neue Aufgaben der Samenkontrolle. Deutsche Landwirtsch. Presse, 1916, 69/70.

Hofer, J.: Die Wurzeltriebkraftmethode und ihre Anwendung zur Saatgutbeurteilung. Die Bodenkultur, 1948, 2/2.

Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut: Mitt. d. Ver. f. Samenkontrolle, 1938, 1, 461.

Kalitajew, V. V. und *Grischenko, A. P.:* Über die Brauchbarkeit der zerschlagenen Weizenkörner als Saatgut. Mitt. Int. Ver. f. Samenkontrolle, 1937, 2.

Klebs, G.: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. Unters. a. d. Bot. Inst. zu Tübingen, 1881—1895, 1.

Lakon, G.: Das Schwinden der Keimfähigkeit der Samen, insbesondere der Getreidefrüchte. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1939, 57, 191.

Lakon, G.: Topographischer Nachweis der Keimfähigkeit der Getreidefrüchte durch Tetrazoliumsalze. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1942, 6-7.

Schmidt, E. W.: Die Wurzelbildungsmethode. Angew. Bot., 1934, 16.

Stahl, Chr.: Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seeds. Proc. Intern. S. Ass., 1931, 15-17.

Stahl, Chr.: Laboratory and field germination af cabbage seed. Proc. Intern. S. Test Ass., 1933, 2.

Weinzierl, Th.: Zur Mechanik der Embryoentfaltung bei den Gramineen. Wiesner Festschrift, C. Kronegen, Wien 1908.

Wittmack, L.: Landwirtschaftliche Samenkunde. P. Parey, Berlin 1922.

Comptes rendus de livres, Résumés. — Book-Reviews, Abstracts. — Bücherbesprechungen, Referate.

J. Hofer: Die Wurzelbildtriebmethode und ihre Anwendung zur Saatgutbeurteilung. (The root-development-picture method and its use in the evaluation of seeds). — Die Bodenkultur, Vienna, 1948, No. 2, pp. 161-183.

The degree of root-development of seedlings is an important factor in judging the sowing value of a seed lot. In 1934 *E. W. Schmidt*, in the periodical »Angewandte Botanik«, pp. 1-9, described his root-development method, according to which the seeds to be examined are placed in sand in »Neubauer dishes« where they are left to germinate. The roots visible on the bottom of the tranparent dishes are then, by means of test pictures, classified according to their quality (1-5). To make the roots more readily visible the lower layer of sand is mixed with charcoal. By turning the dishes upside down the white texture of the roots stands out clearly on the dark background of blackish sand. Judgment of each individual seedling is not, however, possible by this method.

Hofer has adopted Schmidt's working method almost unaltered, so it is not necessary to describe it in further detail. A germination temperature of 25 ° C was chosen throughout for cereals. The interpretation of the root-picture is done after 48 hours and, in addition, the *sprouts* which have emerged are counted after 96 hours. Since Hofer (like Schmidt) indicates only the weight of the covering layer of sand, while details as to the quality of the sand are lacking, the thickness of the covering layer is only approximately known. Wheat and oats are covered with 200 grams, rye and barley with 300 grams.

Hofer designates, on the basis of this additional count of sprouts, Schmidt's method as the ***root-sprout-method*** and suggests its general use for determining the germinating energy.

Herrmann Germ.

Translated by
K. Sjelby.

H. Germ: Triebkraftuntersuchungen an Rüben- (Beta-) Saatgut. (Examinations of the germinating energy of root *(Beta)* seed). — Annual report for the year 1948 from »Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung«, Vienna, pp. 29-30.

Examinations of the germinating energy of *Beta* seed according to a method described in this issue of the »Proceedings« (see above) gave the following results:

The number of abnormal growths in *Beta* is often very high and these growths can hardly be identified in the ordinary germination tests. *One* cluster may contain seeds which differ in germinating energy. The determination of germinating capacity can only serve conditionally as a relative measure of the germinating energy.

Author.

Translated by
K. Sjelby.

G. Lakon: Die Anwendung meines topographischen Tetrazoliumverfahrens zur Feststellung der Keimfähigkeit der Kern- und Steinobstsamen. (The Application of my Topographic Tetrazolium Method by Determining the Germinating Capacity of Kernel and Stone-fruit Seeds). — Saatgutwirtschaft, 1949, *I*, 3, 51.

Lakon-Hohenheim who has worked out the tetrazolium method which was applicable only to wheat, rye, barley, oats and maize, for which it proved excellent, has further extended this method to include kernel and stone-fruit seeds. As is well-known, the seeds of fruit trees are very often dormant and consequently require an after-ripening process of long duration. Fruit tree seeds harvested in autumn finish germinating after some months at a temperature of about 5 °—8 ° C, while higher temperatures cause a much delayed and incomplete germination. Both methods are worthless in practice, as they require too much time. The seed coat and the endosperm may be removed, thus obtaining a shorter germination period, but even this does not as a rule result in the germination of all viable seeds. Dormancy would appear to be in some way connected with the seed coat and the endosperm.

The removal of the embryos from fruit seeds must be done very carefully. In the case of stone-fruit seeds the pericarp must be opened by means of a hammer or an adjustable screw-key or screw-vice. As for kernel-fruits the kernels are first soaked in water over-night and the embryos are then excised and, immediately afterwards, transferred to a 1 °/o solution of triphenyl-tetrazolium chloride if they are sufficiently swollen. If this is not so, they must be soaked once more in water for about ten hours and then kept for three or four hours in a thermostat at 30 ° C. At room temperature (in the dark!) the embryos should be left longer in the solution, appropriately over-night. The seeds of the stone-fruit species are soaked in water for 48 hours prior to the removal of the embryos. They are then kept in the tetrazolium solution either at 30 ° C over-night or at room temperature (in the dark!) for about 48 hours.

In evaluating the viability of the embryos it should be borne in mind that no useful plants are developed by abnormal embryos and that injuries of the cotyledons of the unstratified seeds will usually later, during their stratification, be the cause of rot development, even if the seed in itself is able to germinate at the time of the test. Abnormally developed embryos should not therefore be considered as capable of germination, even though they might appear capable of development, if one is to judge from their coloration by tetrazolium. Similarily, in judging injuries to the cotyledons, a stronger measure of evaluation should be applied. The embryos, removed from the solution and rinsed in water, are divided into two groups, viz. one consisting of normally developed and completely red-coloured embryos and the other including abnormally as well as normally developed, but completely or almost completely uncoloured embryos. The former are considered able to germinate, while the latter as worthless. Embryos which deviate slightly from the normal type but which show well-developed radicles and plumules are also considered as normal. Among the normally developed but only partly coloured embryos the following are considered unable to germinate: Radicles which are completely or partly uncoloured, cotyledons which show even small discoloured, sunken or decayed spots or uncoloured parts near the radicle, and also embryos whose cotyledons show either larger superficial uncoloured spots or smaller uncoloured spots extending through the whole cotyledon even if these are some distance from the radicle. All other embryos are considered able to germinate. A slight coloration of the embryo or certain parts of it is indicative of their being incapable of germination. A careful examination of the test material according to the prescriptions is essential if reliable results are to be obtained.

Nieser.

Translated by
K. Sjelby.

......, *Die Untersuchung von Saatgut* (Methodenbuch V, Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik). (Rules for Seed Testing. Description of Methods V, Handbook for Agricultural Experiment and Examination Methods), 2nd edition, 1949. Neumann-Verlag, Radebeul and Berlin. (Revised by Dr. *H. Eggebrecht,* Jena, in cooperation with the Technical Group for Seed Testing in Germany). Price DM. 14.00.

As early as in 1944 it was decided by the Technical Group for Seed Testing of the »Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten« to issue a new edition of the »Methodenbuch V«, but owing to circumstances this was postponed till 1949. As usual, the handbook, which is a revised edition of the first one, gives a complete survey of the methods of testing agricultural, horticultural (including medicinal, fragrant and aromatic herbs) and forest seeds. This new edition was badly needed, since the first edition (1941) was quickly exhausted and various modifications of methods were necessary in the light of recent researches.

The principal chapters deal with sampling prescriptions and the methods of testing the purity, the provenance, the moisture content — modified! —, etc. To the chapter entitled »Sondermethoden und -vorschriften« (Special Methods and Prescriptions) is added a description of the bio-chemical germination test according to Lakon's »Topographic Tetrazolium Method« for determination of the germinating capacity of cereals and maize and of the content of bitter lupine seeds in alkaloidless lupines (according to v. Sengbusch). Furthermore this chapter gives directions for the evaluation of timothy seed in respect of its content of »Weed Timothy« and for the determination of the yield of raw-products of clover and grass seeds, and finally for the examination of beet seed raw products and brewing barley as well as the determination of smut and other fungus spores. The »Saatenverzeichnis« (Seed Index) contains the botanical names of the seed, tables showing the size of sample required, germination conditions, etc. as well as the most common German names. Other chapters deal with the following matters: Reports and evaluation of results, arbitration tests, summaries of the rules for seed certification and the prescriptions for sealing commercial seed (at present subject to revision), regulation of the forest seed trade, the German rules for the trade in sugar and fodder beet seeds, etc. The Appendix contains the fees, the addresses of the official German seed testing stations and a subject index. Finally the book contains sixteen plates (the majority of which are in chromotype) illustrating sprouted seeds in cereals, injured clover seeds, the evaluation of cereals and maize by means of the bio-chemical germination test, seedling colour of sugar and fodder beets and beet-roots, European and North and South American provenance weeds, vetch and *Lathyrus* species. This book is strongly recommended to all those who are interested in seeds, seed testing and seed production.

Nieser.

Translated by
K. Sjelby.

H. A. Lafferty: Blind-Seed Disease of Ryegrass. Jl. Dept. Agric., Dublin, Ireland. Vol. XLV, 1948.

This article contains the results of an examination of Irish ryegrass seed for the prevalence of »Blind-seed disease« caused by the fungus *Phialea temulenta.* The author gives a brief outline of the history of the disease and its method of spread since its appearance in New Zealand in the late twenties of the present century; but, contrary to what might be inferred from such a chronological picture, proves from an examination of herbarium material preserved in the Dublin Station that the disease was prevalent in Ireland prior to 1910.

From an examination of some 500 samples of commercial home-grown seed of the 1947 harvest, approximately 62 % of the samples were found to be infected with the fungus; the degree of infection varying from a trace to 60 %, with corresponding decreases in germination.

Following this discovery a survey was made of ryegrasses growing in Irish pastures and also on roadsides and similar waste places. In both cases the disease was found to be widespread over the country. While no attempt was made to carry out a detailed examination of seed of foreign origin, owing to lack of material, the disease was found in relatively small amounts on trade samples of Danish and New Zealand origin received for test at the Station.

Generally speaking, this disease is more prevalent on pedigree strains than on ryegrass seed of commercial origin, and since no practical method of control has yet been found the author suggests that the solution to this problem is one for the plant-breeder, whose immediate aim should be the production of strains of ryegrass resistant to attacks of this fungus.

Author.

R. H. Porter and *C. W. Leggatt:* A new concept of pure seed as applied to seed technology. Scientific Agric: 23: 2. 80—103. October 1942.

The authors discuss the variations which have occurred in the determination of pure seed by the official procedures and the difficulties which they introduce into merchandizing of seeds and administration of Seed Acts. The proposals put forward were the logical result of the development, more or less independently, of calibrated seed blowers in Iowa and Canada. These blowers bring about the same result, namely, the accurate separation of seed into two fractions, heavy and light, and extensive data are presented to support this finding.

Pure seed, under the new concept, may be defined as the heavy fraction remaining when a sample has been blown at standard uniform pressure according to a standard time schedule and after removal of seeds of other species and other extraneous matter.

The theoretical considerations involved in the application of the new concept are discussed in detail. Procedures for several different species are given. Using Poa pratensis as the test material, data are presented to illustrate the uniformity attained, under the new concept, both in the percentage of pure seed and in the germination tests obtained from such seed, and the lack of uniformity by the Official method using known homogeneous material.

The paper concludes with a plea for the Association of Official Seed Analysts and the International Seed Testing Association to give careful consideration to the ideas set forth and for the American Seed Technologists' Association to weigh carefully the advantages to merchandizing seed that would accrue from the adoption of the new concept.

C. W. Leggatt.

C. W. Leggatt: The »Climax« blowing point in the testing of grass seed for percentage of pure live seed. Departmental Bulletin, Contribution No. 657. Division of Botany and Plant Pathology, Science Service, Department of Agriculture, Ottawa, Canada.

The »Climax« blowing point is defined as that blowing point at which the highest index value (i. e. pure live seed) is obtained. Blowings were carried out on seven lots of *Poa pratensis* varying widely in bushel-weight and percentage pure seed by the official method, using a series of increasing pressures, the heavy seed fractions at each pressure were germinated and the corresponding index values calculated. It was found that the index value increased, reached a maximum and then declined in each case and that the climax point occurred at the same blower setting within narrow limits, regardless of the quality of the lot. On either side of the climax point is a range of settings where the loss of heavy seed due to heavier blowing is balanced by the increased germination of the higher quality heavy seed remaining, such that there is a range of settings within which effectively the same index value is obtained.

Thus, use of the procedure recommended, i. e. blowing near or at the climax point, virtually eliminates personal error. It also has the advantage of reducing sampling error in the germination test, since the heavy fraction becomes more uniform as the light fraction is blown off, and less re-testing is required. Another advantage is in the great saving of time and finally, the index value derived by this method gives a better approximation to the number of pounds of live seed per hundred than does the official method.

Author.

C. W. Leggatt: Germination of seeds of three species of *Agrostis*. Can: Journ: Res. C, 24: 7—21. 1946.

Germination tests on seed of the 1939 crop of *Agrostis stolonifera* L. var. *compacta* Hartm., *A. tenuis* Sibth., and *A. canina* L. were begun in September of the same year and carried through to May, 1940, with the object of studying the drift, with time, of germination capacity and germination speed under different conditions.

Seeds of the three species proved to be highly light-sensitive but low light-requiring. Germination capacity was proportional to light intensity while germination speed was inversely proportional to light intensity. The possibility that excess of light ($>$ 200 ft-c. for seven and one-half hours daily) might depress germination capacity was suggested. There was no significant difference, in their effect on germination, between Mazda and Fluorescent »Daylite« illumination at equal foot candle intensity.

Potassium nitrate in 0.2 % solution proved more effective than light in promoting germination in not fully germinating-ripe seeds but its use did not stimulate germination beyond the natural limits of fully ripe seed; thus its use in seed control laboratories is justified for these species. Its effect on the seed is clearly distinct, physiologically, from that of light.

An interesting phenomenon was observed, consisting in a falling off in germination capacity accompanied by an absolute increase in germination speed during the period February-March.

Seeds of these species fall into four classes. The interrelationships between these classes and changes within them and their connection with the February-March phenomenon are discussed in the text.

Author.

C. W. Leggatt: A contribution to the study of dormancy in seeds. *Lactuca sativa* L. Can. Journ: Res: C, 26: 194—217. 1948.

The ease with which lettuce seeds may be made dormant by placing them under germinating conditions in blue light suggested that this kind of seed would provide satisfactory material for a study of certain aspects of dormancy in seeds. Studies have been made of the behaviour of lettuce seeds under varied conditions of moisture, atmosphere, colour of light and integrity of the testa. Measurements of the absolute respiration have provided curves of the drift with time of carbon dioxide output, oxygen uptake, and of respiratory quotient. Experiments with substances that might induce dormancy and light-sensitiveness similar to that induced by blue light have been made. The bearing of the results obtained upon possible metabolic changes in the seed is discussed.

The possibility that the observed effects of light upon seed germination are due to changes in the permeability of the seed coat induced by light is considered as untenable, but this does not exclude the fact that the seed coat is a restrictive agency to the free passage of oxygen, carbon dioxide, and other substances. Indeed, in any description of the probable metabolic state, this must certainly be considered. While it has not been possible to formulate a definite bio-chemical scheme to account for blue light effects, the experimental evidence suggests that »carbon dioxide zymasis« may be promoted by blue light and that carbon dioxide may be one of the inhibiting factors. The blue light dormant condition is characterized by depressed respiration but without more disturbance of the equilibrium of the pre- and post-glycolytic phases of respiratory metabolism than is found to be characteristic of uninhibited seeds as reported by other workers.

The results of this research suggest that further elucidation of the phenomenon of dormancy should be sought in the direction of more extended studies of the respiration of dormant and non-dormant seeds.

Author.

C. W. *Leggatt:* Germination of Boron Deficient Peas. Scientific Agric: 28:3, 131—139. March 1948.

An anomalous type of germination behaviour in peas grown near Creston, B. C. was shown to be due to lack of boron in the seed. The use of a 0.01 % solution of borax, instead of water, to moisten the germination medium completely corrected the defect, and the seed analyst, by running concurrent tests with and without added boron, has a positive means of identifying the type of abnormal sprout associated with boron-deficiency. Certain sawdusts, mixed with sand, used as a germination medium also corrected the defect. This diminishes the value of the sand-sawdust technique since it may conceal the existence of boron-deficiency. Dusting the seeds with dry borax powder, the adherence of which was probably facilitated by the presence of spergon, also proved effective both when the borax was used pure or in $^1/_{10}$ dilution with talc. Since boron is required in very minute quantity by the plant, such dusting might supply sufficient for the needs of the plant.

Author.

Ouvrages parus — Recent Literature — Neue Literatur 1939—1948.*)

By

W. J. Franck.

(The figures stated in brackets after the authors' names refer to the Literature Card-index collected by W. J. Franck).

1939.

Aleksandrov, V. G. (1.21): The endosperm structure of a grain in Gramineae. Botan. Zhurnal SSSR 24-1, p. 58-92.

Aleksandrov, V. G. and *Aleksandrova, O. G.* (1.251): On the initial phases of development of the wheat endosperm and embryo. Bot. Z. 24, p. 383-396 m. dtsch. Zusfassg. Ref. Herb. Abstr. 11-1, p. 34, 1941.

Andersen, A. M. (1.321.12): Germination of seed of *Poa compressa* L. and *Poa pratensis* L. at different alternating temperatures. Abstr. of pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc Am. Ohio. Ref. Am. Journ Bot. 26-10, p. 18 s. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10-1, p. 46, 1940.

Arhimovic, A. Z. (3.183): On the cause of biological disparity of seeds from the same glomerule of sugar beet. Z. Inst. Bot. Akad. Nauk. URSR No. 23 (31), p. 161-166. Engl. summ.

Barski, N. (2.243): Eine wirksame Methode zur Bekämpfung der Milben auf Sonnenblumensamen. Oel- u. Fett-Ind. No. 1, p. 24. Russ. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 51-10/11, p. 514, 1941.

Bartolucci, A. (2.32): Polyploidy and tobacco. The use of colchicine and centrifuging the seeds to transform sterile hybrids into fertile hybrids. Acta Nicotiana, Berlin 1, p. 240-246.

Bealing, E. (2.124): The handling and storing of grain in bulk. Pamphl. No. 16, Techn. Ed. Ser. Nat. Joint. Industr. Counc. for the flour milling industry, London.

Belmonte-Freixa, J. (2.412.2): Influence of stacking on the industrial quality of wheat and its economic importance. Arch. Fitotec. Uruguay, 3-2,, p. 174-185. 8 figs.

---

*) The isolation of Holland during the world-war for a long time made it impossible to study foreign literature and collect titles of such in a satisfactory way. The present List is therefore to be considered as a supplement to the List published in Volume 14, No. 1, pp. 92—135.

Benediktov, I. A. (2.16): Organization of the fight for high quality elite seeds and for the production of new varieties. Pl. Breed. a. Seed Grow. 9-5, p. 4-7. Ref. Biol. Abstr. 15-3, p. 504-505, 1941.

Blanc, A. (2.124): Les premiers résultats d'une nouvelle série d'essais de conservation de blé en atmosphère confinée. C. R. Ac. d'Agr. 25, No. 25.

Blunck, H. (2.332.5): Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. Ber. landw. Ztschr. Agrarpol. u. landw. Sonderheft 148, p. 99-113. Illustr. Ref. Biol. Abstr 15-3, p. 581, 1941.

Buzanov, I. F. and *Zadler, V. V.* (2.314): Evaluation of different methods of presowing treatment of seeds of sugar beets. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS, 1937, p. 84-88. Ref. Herb. Abstr. 11-1, p. 24, 1941.

Claridge, J. H. (2.43): Seed production and certification. Proc. 8th Conf N. Z. Grassl. Ass. 10 p. Mimeogr. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 289, 1945.

Darrow, G. M. (2.411.4): Seed size in strawberries. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 37, p. 564-566.

Davis, W. E. (1.321.12): An explanation of the advantage of alternating temperatures over constant temperatures in the germination of certain seeds. Abstr. of pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. Am. Ohio. Ref. Am. Journ. Bot. 26-10, p. 17s. Ref. (short) Herb. Abstr. 10-1, p. 46, 1940.

Davis, W. E. (1.324.4)· The relation between respiration and catalase based on studies of intact dormant seed and seed with certain membranes removed. Abstr. of paper pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. Am Ohio. Ref Am. Journ. Bot. 26-10. p. 16 s. Ref. Herb. Abstr. 10-1, p. 44, 1940.

Dolgusin, D. A. (2.14): The seed production work of the breeding and genetics institute. Breed. a. Seed Grow. 9, No. 5, p. 16-17. Ref. Pl. breed. Abstr. 9-4, p 416, 1940. — Ref. (short) Biol. Abstr. 15-3. p. 507, 1941.

Eliason, E. J. (2.124): The storage of white Ash seed. Notes For. Invest. No. 30. 3 p.

Ermakov, A. I. (3.164): A universal and quick method for refractometric determination of oil in seeds. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR No. 18, p. 27-34. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 10-2, p. 133, 1940.

Eyster, H. C. (321.43): Cause of decreased germination of bean seeds soaked in water. Abstr. pap. pres. Physiol. Sect. Bot. Soc. Am. Ohio. Ref. Am. Journ. Bot. 26-10, p. 18 s. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10-1, p. 47, 1940.

Filatova, T. A. (2.314): On the diagnosis of vernalized seeds of sugar beet. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS, 1937, p. 342-343. Ref. (short) Herb. Abstr. 11-1, p. 24, 1941.

Flaksberger, K. A., Antropov, V. I., Antropova, V. P., Bakhteev, F. Kh.

& *Mordvinkina, A. I.* (3.121): Guide for identifying grain. 4th enlarged a. corrected ed. 416 p. 120 figs. Selkhozgiz: Moscow.

Heit, C. E. (1.328.3): Field germination and propagation of white oak. Notes For. Invest. No. 33, p. 1.

Heit, C. E. (1.321.94): Germination of sugar maple as correlated with seed treatment. Notes For. Invest. No. 34. 2 p.

Heyn, H. und *Hertzsch, W.* (2.421.5): Erbsen-Arten, Pisum sativum L. und Pisum arvense L. In: Roemer u. Rudorf: Handb. d. Pfl. züchtg. 3, p. 1-32.

Horovitz, N. (3.121): Description of agricultural varieties of wheat by their morphological characters. Granos 3 (numero especial) 5-130. 17 p. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-3, p. 719-720, 1942.

Hudjakov, Ja. P., and *Raznicina, E. A.* (2.314): The use of mycotrophic bacteria by inoculation of seeds during vernalization. Izv. Akad. Nauk. SSSR. Ser. biol. No. 1, p. 117-120. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 97-98, 1941.

Kiev, USSR. Res. Inst. of Sugar Ind. (VNIS) (2.314): Tests of various methods of presowing treatment of seed of sugar beets. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS, 1937, p. 82-84. Ref. Herb. Abstr. 11-1, p. 24, 1941.

Koch, L. (2.452.5): Proeven met sojabonen. Erfelijkh. Prakt. Leiden 4, p. 148-150. Ref. Pl. breed. Abstr. 9-2, p. 249, 1940.

Konstantinovi, P. N. (2.123.6): The influence of the place of reproduction of seeds on the yield and the principles of supplying seed-testing stations with seeds. Pl. Breed. a. Seed Grow. 9-5, p. 18-19. Ref. Biol. Abstr. 15-3, p. 512, 1941.

Kopelkievski, G. V. (2.136): Breeding and seed production in buckwheat. Breed. a. Seed Grow. 9, No. 5, p. 34-36. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 9-4, p. 422, 1940.

Kugler, W. F. and *Foucault, S.* (3.121): Description of agricultural varieties of feeding and brewing barley by their morphological characters. Granos 3 (numero especial), p. 150-167. 7 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-3, p. 720, 1942.

Kugler, W. F. and *Foucault, S.* (3.121): Description of agricultural varieties of oats by their morphological characters. Granos 3 (numero especial), p. 169-182. 2 figs.

Lamprecht, H. (2.533): Genstudien an Pisum sativum. IV. Ueber Vererbung von Wachslosigkeit und ein neues Gen für lokale Ausbildung von Wachs, Wsp. Hereditas 25-4, p. 459-471. Ref. (kurz) Züchter 12-3, p. 80, 1940. Ref. (very short) Pl. breed Abstr. 10-1, p. 63, 1940. Ref. (sehr kurz) Gartenbauwiss. 14-3/4, p. 40, 1940. Ref. (short) Biol. Abstr. 15-4, p. 639, 1941.

Lebov, V. (2.419): On some properties of sugar beet glomerules. Zarn. Inst. bot. Akad. Nauk. URSS, H. 21/22, p. 429-436. Russ. w. Engl. summ. Ref. (sehr kurz) Forsch.dienst 12-4, p. 62, 1941. Ref. Herb. Abstr. 11-1. p. 26, 1941.

Lubenez, P. A. (2.16): Improvement of local varieties of lucerne and organization of their seed production and methods of ground-control and field inspection.*Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR No. 16, p. 19-27. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 10-2, p. 120, 1940.

Maksimovic, A. E. (2.314): Biochemical changes in beet seeds during presowing treatment. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS, 1937, p. 89-90.

Maksimovic, A. E. (2.314): The effect of pre-sowing treatment of seeds on the quality of beet roots. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS, 1937, p. 88-89.

Manil, P. (2.332.4)· A propos de l'appréciation de l'activité des produits fongicides. Bull. Inst. Agron. et Stat. Rech. Gembloux 8-3/4, p. 215-222. Ref. Biol Abstr. 15-2, p. 308-309, 1941.

Marincik, G. F. (2.314): The effect of seed hormonization on the yield of sugar beet. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS 1937, p. 375-377.

Markovic, L. L. (2.314): Dynamics of the nitrogen complex in beets in relation to the different methods of pre-sowing treatment of seeds. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS, 1937, p. 91-92. Ref. (short) Herb. Abstr. 11-1, p. 25, 1941.

Mascazzini, F. (2.412.1): Commercial quality of alfalfa seed for export during the years 1932-38 — weed seeds found. Rev. Argentina agron. 6-3, p. 212-229. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-3, p 515, 1941.

Moiseenko, V. (2.311): Cleaning of the seeds of soybean from broken seeds. Selek. Semenovod. No. 12, p. 21-24.

Morinaga, T., Nakapina, K. and *Yamen, T.* (2.533): The size and form of rice caryopses, and their mode of inheritance. Prel. note. Jap. Journ. Gen. 15, p. 225-235. Ref. Pl. breed. Abstr. 10-1, p. 35, 1940.

Mozenov, N. A. (2.312): Cleaning of millet seeds in trifolin machines. Selek. Semenovod. No. 12, p. 24-25.

Nigovskii, N. (2.135): Obtaining seeds from sugar beet clones in the year of clone reproduction. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS. 1937. p. 341-342. Ref. Herb. Abstr. 11-1, p. 25, 1941.

Odland, M. L. (1.324.12): Observations on dormancy in vegetable seeds. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 34, p. 562-565.

Ossetrova, A. P. (2.123.6): The sorting of seeds according to the principle of separating more even similar groups. Pl. Breed. a. Seed Grow. 9-5, p. 19-22. Ref. (short) Biol. Abstr. 15-3, p. 517, 1941.

Pangalo, K. I. et al. (2.137): Cultivation of cucurbits in the USSR. Breeding, seed production, cultivation and mechanization of cucurbits. Lenin Ac. Agric. Sci. Moscow 1939, 99 p. Ref. Pl. breed. Abstr. 9-4, p. 471-472, 1940.

Pastuh, M. B. (2.314): The effect of various methods of pre-sowing treatment of sugar beet seeds on yield and sugar content. Sborn. Rab. VNIS, Kiev-Harjkov, p. 229-240. Ref. Herb. Abstr. 11-1, p. 26-27, 1941.

Pisarev, V. E. and *Malinovskaja, E. S.* (2.219): Breeding spring wheat for resistance to *Fusarium*. Selekts. i Semenovodstvo No. 8, p. 13-18. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 10-2, p. 105, 1940.

Retovsky, R. (1.322.27): Stimulation der Samenkeimung durch Uranylnitrat. Rozpravy II tridy ceske Akad. 49, No. 12. 31 p. 3 Abb. Tschech. Rés. franç. dans Bull. intern. Acad. Sci. Bohême. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 14-1, p. 62-63, 1948. Ref. Biol. Abstr. 21-6, p. 1516, 1947.

Risso Patron, R. (3.121)· Description of 35 local varieties of wheat, with observations on constancy of certain morphological characters. Rev. Fac. Agron. La Plata 24, p. 57-234. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 11-1, p. 32, 1941.

Ruckin, V. N. and *Zelenskaja, N. I.* (1.321.13): The effect of winter cold on seed material. Selek. Semenovod. No. 2/3, p. 11-13. Ref. (very short) Herb. Abstr. 10-1, p. 33, 1940.

Schmuck, A. and *Kostoff, D.* (2.32): Brome-acenaphthene and bromenaphthaline as agents induring chromosome doubling in rye and wheat. C. R. Ac. Sci. URSS 23, p. 263-266. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 9-4, p. 407, 1940.

Senik, A. F. (2.311): Seed cleaning of oil crops. Pl. Breed. a. Seed Grow. 10-10/11, p. 42-47.

Serbaceva, V. D. (2.122): Bepaling van het tijdstip voor het oogsten van klaverzaad. Mater. Sovec. korm. Trav. (Lugovaja, USSR) (Engl. abstr.) Jan. 1938, p. 62-76 (39).

Shteinlukht, L. E. (1.321.91): The influence of injury on the germination of hard wheats. Pl. Breed. a. Seed Grow. 10-10/11, p. 40-42.

Skvarnikov, P. K. (2.535): Mutation in seeds and its significance in seed production and plant selection. Izv. Akad. Nauk. SSSR, Ser. biol. No. 6, p. 1009-1054. Engl. summ.

Smith, A. J. M. and *Gane, R.* (1.321.43): The water relations of seeds Dept. Sci. a. Ind. Res. Ann. Rep. Food Invest. Bd. 1938, p. 231-240 5 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-1, p. 217, 1942.

Sokolski, D. P. (2.14): The improvement of local varieties of winter wheat of the Ivanov region, and the production of elite seeds. Pl. Breed. a. Seed Grow. 10-10/11, p. 17-22.

Spennemann, F. et al. (3.51): Die Neuordnung des deutschen Saatgutwesens. Arb. Reichsnährst. Bd. 50. Berlin. 134 p. Ref. Angew. Bot. 22, p. 103, 1940.

Stier, H. L. and *Du Buy, H. G.* (2.32): The influence of certain phytohormone treatments on the time of flowering and fruit production of tomato plants under field conditions. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 36 (1938), p. 723-731. Ref. L'Italia agric. 78-12, p. 845, 1941.

Sul'ga, M. S. (2.219): The question of breeding winter and spring wheats resistant to fungous diseases and pests. Selekts. i Semenovodstvo, No. 6, p. 11-14.

Takagi, I. (2.124): On the storage of mulberry seeds. Res. Bull. Tokyo

Imp. Sericult. Coll. 2, p. 1-22. Engl. summ. Ref. (short) Italia agricola 84-7, p. 416, 1947. Ref. Biol. Abstr. 15-5, p. 997, 1941.

Thomas, B. (2.241): Getreideschäden durch Wanzen. Wien. landwsch. Ztg. 89, p. 58-59. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 84-85, 1948. Engl.

Trumble, H. C. (1.328.15): Some factors affecting the germination and growth of herbage plants in South Australia. Journ. Agr. South Australia 11, p. 779-786.

Tulaikova, K. P. (1.321.94): Yarovisation and germination of peas. Yarovisation 3-24, p. 98-104. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-2, p. 287, 1941.

Vladyka, J. und *Tucek, K.* (2.412.1): Qualitätsmerkmale der Roggenkörner. Praha 1939. 23 p. Tschech. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 63, 1948 (deutsch).

Vollema, J. S. (1.322.27). Het versnellen van de kieming van theezaden. (Increasing the rapidity of germination of tea seeds). Bergcult. B, p. 1012.

Wakeley, P. C. (2.124): Storing southern pine seed on a commercial scale. Sth. Lumberm. 159-2009, p. 114.

White, H. L. (2.332.33): Chemical treatment of lettuce seed Cheshunt Exp. a. Res. Sta. Ann. Rep. 25, p. 49-50.

Williams, M. (2.416): The moisture content of grass seed in relation to drying and storing. Welsh Journ. Agr. 14, p 213-232.

Zadler, V. V. (1.321.15): Determination of optimal temperature for germination of seeds of sugar beets. Osnov. Vyvod. Rab. VNIS 1937, p. 93-94.

Zavialov, M. V. (1.324.12): Duration of the rest period and of the sprouting of seeds in different seasons. Trav. Soc. Nat. Leningrad Sect. Bot. 67-3, p. 89-95.

1940.

Åberg, E. (2.314): Vernalization of winter rye. Lantbrukshögsk. Ann. 8, p. 71-86. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-2, p. 492, 1942.

Åberg, E. and *Bjälfve, G.* (1.324.32): Scarification of hard-boiling peas. Lantbrukshögskolans Ann. 8, p. 457-459.

Agafonov, E. Ja. (2.412.2): The effect of artificial drying on the quality of wheat seeds. Sovet. Agron. No. 8/9, p. 63-70. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 337, 1943.

Alekseeva, E. N. (1.328.14): Drilled manuring and germination of beet seeds. Himiz. Soc. Zemled. No. 1, p. 57-59.

Andreeva, A. G. (2.332.33): Treatment of leguminous seed before sowing. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 3, p. 60-69. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 161, 1942.

Andreeva, A. G. (2.332.15): Treatment of legume seeds with sulphuric acid. Selek. Semenovod. No. 4, p. 36-37. Ref. (short) Herb. Abstr. 11, p. 203, 1941.

Aneli, N. A. (1.324.23): Inhibiting action of blue light upon germination of tomato seeds. C. R. (Dokl.) Ac. Sci. URSS. n. ser. 28-3, p. 267-269. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 308, 1942.

Anonymous, (1.322.27): Nogmaals het versnellen van de kieming van theezaden. (Once again — on increasing the rapidity of germination of tea seeds). Bergcult. 14, p. 685-687. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 11-1, p. 48-49, 1941.

Anonymous. (2.421.14): Thick-skinned and uniform barleys. Brewers' Journ. 76-900, p. 496. Ref. Biol. Abstr. 15-6, p. 1198-1199, 1941.

Arenkova, D. N. (2.32): Acenaphthene-induced tetraploidy in muskmelons. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 27, p. 1028-1029.

Barton, L. V. (1.328.22): A note on the germination of *Lilium candidum* seed. Am. Lily Yearbook 1940, p. 53.

Belizin, A. P. (2.123.2): Control of pests in lucerne in relation to seed yield. Sovet. Agron. No. 8/9, p. 36-41. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 341-342.

Bourath, W. and *Urbschat, E.* (patented by) (2.332.15): Seed disinfectant. Courtesy Chem. Abstr.

Braun, A. J. (1.252): The development of the seed of *Lycopersicon esculentum* Mill. With special reference to the differentiation of the seed coat. Am. Journ. Bot. 27-8, p. 706. (Abstract).

Briggs, F. N. (3.41): Plant breeding and seed control stations in the British Isles. Seed World 48-9, p. 14.

Bukatsch, F. and *Bukatsch, M.* (1.251): Growth and development of seeds under influence of mineral waters. Balneol. 7-1, p. 1-10 and 7-2, p. 37-45.

Burkhardt, G. J. (2.124): Engineering problems in grain storage. Agr. Engin. 21-12, p. 485-488. 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 397-398, 1942.

Buschman, V. V. (2.111): On broad drill sowings of lucerne and clovers for seed. Selek. Semenovod. No. 3, p. 15-16. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 129, 1941.

Cairns, D. (2.314): Vernalization and photoperiodic induction. 1. Perennial ryegrass *(Lolium perenne)*. N. Z. Journ. Sci. Techn. 22-2 A. 1 p. 86 A—96 A. 3 figs. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 91, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-8, p. 1819, 1941.

Carboncini, G. (2.411.5): Effect of injury to seed heads of cereals on the number and weight of caryopsides. Rev. Estimo Agrar. e Genio Rurale 5-8/9, p. 1-11. 11 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 15-8, p. 1779, 1941.

Carlson, M. C. (1.251): Formation of the seed of *Cypripedium parviflorum*. Bot. Gaz. 102-2, p. 295-301. 9 figs. Ref. Biol. Abstr. 15-4, p. 799-800, 1941.

Cartter, J. L. (1.42): Effect of environment on composition of soybean seed. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 5, p. 125-130. Ref. Exp. Sta. Rec.

86-3, p. 322, 1942. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 45, 1942, a. p. 69, 1942.

Cemnolonskii, K. K. (2.111): The effectiveness of sowing with germinated seeds. Sovet. Agron. Nos. 2/3, p. 106-108. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 20, 1042.

Cernomaz, P. A. (3.2): A new apparatus for determining thickness of stems and size of seeds. Selek. Semenovod. No. 5, p. 42-43.

Chen, Feng-Hwai (3.185): A study of *Primula* seeds with reference to the criteria of sections. Bull. Fan Mem. Inst. Biol. (Bot.) (Peiping) 10-2, p. 69-81. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-8, p. 1770, 1941.

Chopra, R. N., Chopra, G. S. and *Ghosh, B. K.* (2.418): A note on the chemistry and pharmacological action of *Entada pursaetha* D. C. (*E. scandens* Benth). Indian Journ. Med. Res. 28-2, p. 469-474. Ref. Biol. Abstr. 15-5, p. 924, 1941.

Clark, C. F. (1.324.21): Longevity of potato seed. Am. Potato Journ. 17-6, p. 147-152. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-3, p. 506, 1941.

Cochran, H. L. (1.321.94): Effect of roasting and scalding pimiento fruits in preparation for canning on the subsequent germination of the seeds. Journ. Agr. Res. 61-3, p. 223-229. 2 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-4, p. 810, 1941.

Corréa G. (2.332.33): Treatment of seeds and shoots of domestic plants. Ceres (Minas Gerais) 2-1, p. 74-78. Span.?

Coutinho, M. C. P (3.123): Contribution to the identification of some species of the genus *Lathyrus* L., on the basis of the seed and the young plant. Rev. Agron. Lisboa 28, p. 52-82.

Cristobal, L. (2.242): Preservation of stored grain. Bol. Univ. Nacion La Plata Fac. Agron. 5, p 1-8. Ref. Biol. Abstr. 16-7, p. 1661, 1942.

Croxall, H. E. and *Ogilvie, L.* (2.32): A note on the incorporation of growth-promoting substances in seed dressings. Ann. Rep. Agr. a. Hort. Res. Sta. Univ. Bristol 1939, p. 100-102.

Cutler, G. H. (1.321.94): Effect of »clipping« or rubbing the oat grain on the weight and viability of the seed. Journ. Am. Soc. Agron. 32-3, p. 165-175. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-2, p. 275-276, 1941.

Davidson, W. A. (3.51): Questions and answers concerning the Federal Seed Act. Seed World 47-7, p. 12-13. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 12-1, p. 15, 1942.

Davis, J. H. (1.314): Vivipary and dispersal of mangrove seeds. Abstr. in Journ. Tennessee Ac. Sci. 15-4, 414-415.

Dewez, W. J. (2.241): Het optreden van het stengelaaltje (*Tylenchus Dipsaci*) in Limburg. Tijdschr. o. Pl.ziekten 46-6, p. 194-204. Ref. Landbk. Tijdschr. 55-678, p. 404, 1943. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1895, 1942.

Dibble, C. B. (2.242): Fumigating stored grain on the farm. Ext. Bull. Michig. Agr. Exp. Sta. 217, p. 1-2.

Dines, F. T. (3.121): General kernel characteristics of commercially important hard red winter wheat varieties grown in the Southwest. Texas wheat improv. Ass. Amarillo. Texas.

Dmitriev, K. A. (2.123.4): The role of micro-elements in the increase of yields in *Trifolium pratense* seeds and hay. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 5, p. 48-61. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 327, 1943.

Downie, D. G. (1.328.22): On the germination and growth of *Goodyera repens*. Trans. Bot. Soc. Edinburgh 33-1, p. 36-51. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-4, p. 649, 1941.

Dungan, G. H. (2.412.3): Influence of age on the value of seed corn. Trans. Ill. State Acad. Sci. 33-2, p. 28-29. 1 fig.

Dyacenko, G. T. (2.43): Approbation of oats by using green plants. Selek. Semenovod. No. 5, p. 36-37. Ref. (very short) Herb. Abstr. 11, p. 121, 1941.

Dyachenko, A. E. (1.321.94): The importance of stratification of seed for certain tree species. (Trud.) Vses. Nauchno-issledov. Inst. Agrolesomel. No. 12, p. 108-124. Russ. Ref. (very short) For. Abstr. 6-3, p. 160. 1944/45.

Eckert, E. und *Wulff, P.* (3.161): Die Bestimmung des Wassergehaltes. Ztschr. Ver. Dtsch. Chem. Beiheft No. 39.

Endo, Y. (2.332.14): Researches on mulberry virosis (hot water treatment of diseased seeds). Bull. Sericult. a. Silk-Ind. 12-2, p. 73-83. Japanese.

Evenari, M. (1.324.23): On germination inhibitors. I. Introduction. Palestine Journ. Bot. 2, p. 1-5. Ref. Biol. Abstr. 18-3, p. 596-597, 1944.

Fedorovskii, M. T. (1.321.92): The effect of traumatic injury of seeds on their germination. Sovet. Agron. Nos. 2/3, p. 47-53. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 36, 1942.

Firsova, M. K. (3.125): A new appliance for determining seed identity. Selek. Semenovod. No. 4, p. 34-35.

Fisher, O. S. (2.43): Certification of seed. Trans. Peninsula Hort. Soc. 30-4, p. 106-109. Ref. Biol. Abstr. 16-2, p. 469, 1942.

Folmer, N. I. (2.111): The depth of covering millet seeds. Sovet. Agron. Nos. 2/3, p. 59-62.

Fomin, E. E. and *Nemlienko, F. E.* (2.218): »Black radicle« of the cereal seed grain. Select. a. Seed-Growing 10, p. 30-32. 3 figs. Ref. Rev. Appl. Myc. 21, p. 8-9, 1942.

Garbuzova, A. P. (1.324.1): On the method of determining ripening of lupin seeds. Selek. Semenovod. No. 6, p. 31.

Gasser, E. et *Stampa, G.* (2.313): Nouveaux aspects du problème de séchage et de la désinfestation des céréales. Rev. Intern. d'Agr. 1940 et 1941.

Geijskes, D. C. (2.242): Voorraadsinsecten van rijst in Suriname met aanwijzingen ter bestrijding. (Stored grain insects in rice in Suriname with recommendations for control). Dept. Landb. proefst.

Suriname Bull. 55, p. 1-36. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-6, p. 1572, 1943.

Golovcov, L. A. (2.314): Grafting embryos in cereals. Jarovizacija No. 1 (28), p. 87-88.

Gontaev, A. F. (1.324.21): The viability of cuscuta seeds extracted from farmmanure. Dokl. Vsesojuz. Akad. S. — H. Nauk. No. 10, p. 29-32. Ref. (short) Herb. Abstr. 11, p. 121, 1941.

Goodall, D. W. and *Bolas, B. D.* (2.314): Vernalization of tomato. Gard. Chron. 108, p. 261-262.

Gorman, L. W. (2.221): Blind seed disease investigations. N. Z. Journ. Sci. Techn. 22-2 A, p. 79 A-83 A. 2 figs.

Goss, W. L. and *Brown, E.* (2.124): Buried red rice seed. Journ. Am. Soc. Agron. 32-12, p. 974.

Griffith, D. E. (2.121): The collection and processing of buffalo-grass seed. Soil Conserv. 6-5, p. 132-133.

Groh, H. (3.134): Turkestan alfalfa as a medium of weed introduction. Sci. Agr. 21-1, p. 36-43. Ref. Biol. Abstr. 15-3, p. 509, 1941.

Gruenhagen, R. H. (2.32): Growth substances of doubtful benefit for treatment of pine seeds. Journ. For. 38, p. 739-740.

Guard, A. T. and *Wean, R. E.* (2.412.2): A study of the quality of *Liriodendron tulipifera* seed produced under various conditions. Abstr. in Am. Journ. Bot. 27-10, p. 4 s—5 s.

Gudkov, A. N. (3.164): Determination of seed colour in barley by chemical means. Selek. Semenovod. No. 6, p. 32-33.

Haber, E. S. and *Swift, E.* (2.32): Vitamin B_1 treatment of cuttings and seeds. Trans. Iowa State Hort. Soc. 75, p. 153-156. Ref. (very short) Biol Abstr. 16-1, p. 238, 1942.

Haehne (2.241): Bekämpfung des Bohnenkäfers Bruchus objectus. Landw.sch. Jahrb. 90, p. 301.

Hamilton, H. S. and *Hofer, A. W.* (2.332.5): The selective disinfection of seeds. Journ. Bact. 40-1, p. 165-166. (Abstract).

Harding, J. H. (1.328.3): Acacia germination trials. Austr. For. 5-1, p. 53-56.

Harrington, J. B. (2.14): Observations on plant breeding and seed distribution in the United States. Rep. 11th Ann. Meet. Univ. Sask. Canad. Seed Grow. Ass., p. 20-29.

Harvey, P. H. (1.251): The occurrence of deficient kernels in southern corn varieties. Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc. 56, p. 223.

Haskell, R. J. and *Doolittle, S. P.* (2.332.33): Vegetable seed treatments. U. S. Dept. Agr. Farmers Bull. 1862, p. 1-15.

Hayes, P. (3.182): Some problems in the analysis of chalcis-fly infested red clover and alfalfa seed. Proc. A.O.S.A. 32nd Ann. Meet., p. 49-52.

Healy, V. M. (2.121): The collection and extraction of *P(inus) radiata* seed at Mt. Burr, South Australia. Austr. For. 5-2, p. 103-105. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-4, p. 1075, 1943.

Heinze, K. und *Köhler, E.* (2.225): Die Mosaikkrankheit der Sojabohne und ihre Uebertragung durch Insekten. Phytop. Ztschr. 13-3, p. 207-242. 16 figs. Ref. Biol. Abstr. 15-7, p. 1433, 1941.

Hertzman, N., *Nilsson-Leissner, G.*, *Schwanbon, N.* and *Aronson, L.* (2.14): Agricultural seed production. Stockholm, Nordisk Rotogravyr. 1940. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 108—109, 1942.

Hofer, A. W. and *Hamilton, H. C.* (2.23): Bacterial contamination of seeds. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 5, p. 264-265. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 490, 1942.

Holdridge, L. R. (2.121): A rapid method of extracting Balsa seed. Carib. For. 1-2, p. 25. Engl. w. Span. summ.

Hove, W. ten (2.16): De vermeerdering en de verspreiding van hoogwaardig zaaizaad door de zaadhoeven. (The multiplication and distribution by the seed farms of high grade seed for planting). Landbouw 16, p. 604-614.

Huber, L. L. (2.312): Effect of the mechanical husker in corn borer control. Journ. Econ. Entom. 33-4, p. 643-644.

Huberman, M. A. (2.244): An economical seed spot protector. Journ. Forestry 38, p. 733-734.

Isaac, L. A. (1.324.24): Life of seed in the forest floor. For. Res. Note Pacific Nthwest. For. a. Range Exp. Sta. No. 31, p. 14.

Jasina, N. M. (2.314): Vernalization of buckwheats. Selek. Semenovod. No. 3, p. 38-39. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 97, 1941.

Jones, J. S. (3.19): Proposed changes in the Rules and Recommendations for testing seeds as regards the disposition of insect-damaged seeds. Proc. A.O.S.A. 32nd Ann. Meet., p. 52-54.

Justice, O. L. (1.324.12): Methods of breaking dormancy in isolated embryos of *Polygonum scandens*. Abstr. of paper to Physiol. Sect. Bot. Soc. Amer. Philadelphia. Ref. Am. Journ. Bot. 27, No. 10, p. 16 s. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 87-88, 1941.

Kar, B. K. (2.314): Vernalization of indian crops. Current Sci. 9-5, p. 233-235.

Karnauhov, I. P. (3.121): New methods of identifying varieties of barley by the grain. Sov. Pl. Ind. Rec. No. 5, p. 109-117. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 16-2, p. 192, 1946.

Kelly, C. F. (2.124): Research work in wheat storage. Agr. Engin. 21-12, p. 473-475, 476. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 397, 1942.

Kelly, C. F. (2.124): Temperatures of wheat in experimental farmtype storages. U.S. Dept. Agr. Circ. 587, p. 1-61. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 15-7, p. 1403, 1941.

Konis, E. (1.324.23): On germination inhibitors II. On the action of germination inhibiting substances in the tomato fruit. Palest. Journ. Bot. 2, p. 6-27. Ref. Biol. Abstr. 18-3, p. 596-597, 1944.

Kono, T. (2.242): Essais de fumigation avec la chloropicrine contre les insectes des grains entreposés. J. plant prot. 27, p. 276-283 (en japonais). Ref. Rev. Appl. Entomol. 29, p. 97, 1941.

Kononenko, M. V. (2.112): The effect of sowing dates of winter wheats on the properties of seeds. Dokl. Vsesojuz. Akad. Seljskohoz. Nauk. No. 3, p. 3-8. Ref. (short) Herb. Abstr. 11, p. 128, 1941.

Koudela, S. and *Herzig, J.* (5.111): Analysis of the feeding value of yellow and white oats. Sbor. Ceske Akad. Zemed. 15, p. 116-118. Czech. w. Germ. summ.

Kozlov, A. I. (2.15): Normal seed ratios for sowing herbage mixtures. Sovet. Agron. No. 11/12, p. 100-103. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 322, 1943.

Kramer, A. and *Mahoney, C. H.* (2.412.1): Comparison of organoleptic and physicochemical methods for determining quality in fresh, frozen and canned lima beans. Food Res. 15-6, p. 583-592. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-4, p. 810, 1941.

Krotov, A. S. (2.412.3): Productivity as a fundamental indicator of the value of seeds. Selek. Semenovod. No. 3, p. 36-37. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 123-124, 1941.

Krueger, W. (1.42): Die Einwirkung von Salpetersäure auf pflanzliche Samenschalen. Ber. dtsch. chem. Ges. 73 B-5, p. 493-498.

Kulesov, N. N. and *Mihailenko, M.* (3.164): A method of determining admixture of *Agropyrum repens* in the seeds of *A. tenerum*. Selek. Semenovod. No. 10, p. 33.

Kumar, L. S. S. and *Solomon, S.* (1.321.21): The influence of light on the germination of species of striga. Curr. Sci. 9-12, p. 541.

Kursanov, A. and *Brjuskova, K.* (1.325.3): The action of enzymes in ripening wheat grain. Biohimija 5, p. 681-686. M. dtsch. Zusfassg. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 162-163, 1943.

Kursell, C. von (2.139): Die Züchtung des Saflor. Wien. landwsch. Ztg. 90, p. 26-27. Ref. (short) Proc. Intern. S. Test. Ass. 41-1, p. 80-81, 1948 (Engl.).

Kutepov, V. (2.123.2). Selected seeds ensure high yield. Selek. Semenovod No. 4, p. 22.

Lafferty, H. A. (3.41): Thirty years of seed control in Ireland. Journ. Dept. Agr. Eire 37-1, p. 17-41. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 58, 1948 (deutsch).

Landau, N. (1.322.27): The effect of hetero-auxin on the germination of some seeds. Palest. Journ. Bot. 1, p. 409-412.

Latysev, M. (2.312): The clover seed huller VNIIL-L. Len i Konoplja No.11/12, p. 50-51. Ref. Herb. Abstr. 13, pr. 142, 1943.

Laurie, M. V. (1.328.3): Note on the germination of *Scaphula (anisoptera) glabra*. Indian For. 66, p. 653-654.

Lehman, S. G. (2.331.1): Cotton seed dusting in relation to control of seedling infection by *Rhizoctonia* in the soil. Phytop. 30—10, p. 847-853. Ref. Biol. Abstr. 15-2, p. 308, 1941. Ref. Phytop. 30-8, p. 705.

Lewis, R. D. (2.43): The value of a state seed certification program. Nebr. Crop Grower's Ass. Ann. Rep. 32, p. 72-78.

Lier, *O.* (2.133): Seed production, threshing and cleaning of plants especially suitable for pastures. Tidsskr. norske Landbr. 47, p. 81-92.

Little E. S. (1.251): Development of cones and seeds in Pinon (*Pinus edulis* Engelm.). Abstr. in Am. Journ. Bot. 27-10, p. 6 s.

Lukjianenko, *P. P.* (2.123.2): Selection in respect of the specific weight as a method for increasing yield and quality of seeds. Selek. Semenovod. No. 3, p. 17-20. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 126, 1941.

Lute, *A. M.* (1.324.32): Persistence of impermeability in alfalfa seeds. Journ. Colorado-Wyoming Ac. Sci. 2-6, p. 35.

Lynch, *P. B.* (3.45): Sampling methods for the estimation of grain yields in cereal trials. N. Z. Journ. Sci. Tech. 22 (3 A), p. 151 A—157 A.

Mascazzini, *F.* (3.112): Extraneous seeds found in lucerne samples analysed by the Division of seed analysis and classification, 1932 to 1938. Almanaque Min. Agr. Argent. 15, p. 415-417. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 122, 1944.

McKnight, *T.* (2.32): Seed inoculation of legumes. Queensl. Agr. Journ. 54, Part 6. Tropic. Agriculturist 96-1, p. 50-51, 1941.

Mednis, *Ja.* en *Guseva*, *V.* (2.123.5): Zaadproductie van Festuca pratensis, met ruime rijafstand en dicht gezaaid. (Seed production of *Festuca pratensis* in broad drills and dense sowings.) Selek. Semenovod. No. 1, p. 42. Engl. summ. Ref. (zeer kort) Landb. k. tijdschr. 59-709/710, p. 292, 1947. Ref. (very short) Herb. Abstr. 11, p. 129, 1941.

Mentzger, *C.* (1.325.3): Quelques données nouvelles sur l'acide ascorbique dans le règne végétal. I. L'acide ascorbique et la germination des graines. Bull. Sté. Chim. Biol. 22-7/8, p. 445-457. Ref. Ann. Agron. 11-2, p. 320, 1941.

Meteljskii, *F. I.* (2.313): Artificial drying of seed clover. Sovet. Agron No. 8/9, p. 107-110. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 337-338. 1943.

Mikluhin, *N. K.* (2.314): Adaptation of the grain-cleaning machine VIM-2 for the elimination of seeds of *Picris (rubra?)* from those of lucerne and of *Agropyron repens* from those *Agropyron* species Vestn. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 4, p. 77-84.

Mikluhin, *N. K.* (2.312): The cleaning of seeds of perennial herbage in the »Paddy« machine. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 5, p. 81-86.

Mikluhin, *N. K.*, *Ryzov*, *N. I.* and *Andreeva*, *A. G.* (1.324.32): Impact of hard seeds in a sand blowing apparatus. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 5, p. 87-91. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 338, 1943.

Murri, *I. K.* (1.456): Vitamin A (carotene) contents of seeds of wheat and rye. Soviet Pl. Indust. Rec. 1940-4, p. 125-132.

Muskett, *A. E.* and *Colhoun*, *J.* (2.332.33): Prevention of stem-break, browning and seedling blight in the flax crop. Nature 147-3719, p. 176-177. Ref. Biol. Abstr. 15-7, p. 1440, 1941.

Myers, A: (1.324.21): Longevity of seed of natural grasses. Agr. Gaz. N. S. Wales 51-7, p. 405.

Nakamura, H. (1.325.3): Die Abhängigkeit der Enzymentwicklung, insbesondere von Amylase und Protease, von der Art der Gerste und ihrer Keimung. Journ. Agr. Chem. Soc. Japan 16-4, p. 69-70.

Newell, L. C. (1.326.5): Greenhouse germination and seedling propagation method studies in the improvement of some forage grasses. In: Abstr. of Doct. Dissert. Lincoln: Univ. Nebr. p. 1-8. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-2, p. 214, 1942.

Noder, A. (Patented by) (2.332.5): Disinfectant for seeds. Ger. 695, 908, Aug. 8, 1940. (assigned to Elektrochemische Werke München Akt. Ges.).

Novikov, G. N. and *Nikolaeva, M. G.* (1.328.5): On the germination of seeds in certain species of the genus *Ferula* L. Sovet. Bot. Nos. 5/6, p. 331-337. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 36, 1942.

Ogiefskaya, E. V. and *Gavrilova, Z. A.* (2.332.24): Disinfecting watermelon seed against fusarium wilt. Vegetable Growing No. 2, p. 28-29. Russ.

Ogilvie, L. Croxall, H. E. and *Hickman, C. J.* (2.332.12): Cuprous oxide as a seed protectant for peas. Ann. Rep. Agr. a. Hort. Res. Sta. Univ. Bristol 1939, p. 88-99. Ref. (very short) Biol. Abstr 17-2, p. 601, 1943. Ref. (short) Exp. Sta Rec. 86-5, p. 647, 1942.

Palmér, J. (3.112): *Galium mollugo*, a weed occurring in seed plots of timothy, which is particularly troublesome to the seed trade. Svensk Frötidn. 9, p. 85-87. Ref (short) Herb. Abstr. 12, p. 165-166, 1942.

Pasinetti, L. (2.332.13): Mercury-phenol and thio-phenols as protoplasmic poisons for use as disinfectants. Riv. Pat. Veget. 30-3/4, p. 137-148. Ref. Biol. Abstr. 15-2, p. 309, 1941.

Patron, R. Risso (3.121): Description of 35 vars. of Argentinian wheats with observations on the constancy of some morphological characters. Rev. Fac Agron. La Plata 24, p. 57-234. 43 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-3, p. 517, 1941.

Pohjakallio, O. (2.212)· Ueber die Bedeutung der beim Dreschen entspelzten Körner bei der Flugbrandinfektion des Hafers. Maatal Aikak. (Helsinki) 12-3, p. 201-209 Ref (very short) Biol. Abstr. 20-3, p. 635, 1946, and 16-5, p. 1252, 1942.

Porter, R. H. (3.41): Our responsibilities as an association. Presidential address. Proc. A O. S. A. 32nd Ann. Meet

Porter, R. H. (3.182): Summary of tests with orchard grass using Iowa method as studies by Norma K. Seiferle in the Iowa State College seed laboratory. A O. S A. News Lett 14-5, p. 2-11.

Proshaska, M. (2.136): Der Mohn und seine Kultur. Wien. landwsch. Ztg. 90, p. 43-44 Ref. (short) Proc Intern. S Test. Ass. 14-1, p. 78-79, 1948 (Engl.).

Raynor, E. W. (1.328.5): A preliminary guide to the germinative capacity in the United Provinces of seeds of certain common species

and a few exotics, together with estimates of quantities of seed required per 1000 plants. Bull. U. P. For. Dept. No. 14. 20 p.

Reimers, F. E. (2.314): The effect of producing turnip seed within a single season (by means of vernalization) upon the biological characters of the progeny. Vegetable and potato Journ. No. 5, p. 47-50. Ref. Pl. breed. Abstr. 14, p. 55-56, 1944.

Rives, L. (2.456): Essai de traitement contre le charbon du blé. Progr. Agr. et Vitic. 122-51/52, p. 429-431.

Robbins, W. A. (3.111): The Iowa experimental method for purity analysis of chalcis-fly infested red clover and alfalfa seeds. Proc. A. O. S. A. 32nd Ann. Meet. p. 46-49.

Rodionov, Z. S. (2.242): The qualitative and quantitative damage caused by grain mites. Uchen. Zap. Mosk. Univ. No. 42, Zool. p. 141-165. Russ. Ref. Rev. Appl. Entom. 31 A, p. 70.

Roe, E. I. (1.324.21): Longevity of red pine seed. Proc. Minn. Ac. Sci. 8, p. 28-30. Ref. Biol. Abstr. 15-8, p. 1811, 1941.

Rudolf, P. O. (1.324.1): When are pine cones ripe? Proc. Minnesota Ac. Sci. 8, p. 31-38. Ref. Biol. Abstr. 15-6, p. 1207, 1941.

Runov, V. I. and *Sverdlina, H.* (1.321.11): Temperature coefficient and activation energy in the seeds of Tau-saghyz as influenced by environmental temperature. C R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 29, p. 132-134.

Ryzov, N. I. (2.411.4): Agrotechnical bases for grading the seeds of forage plants in respect of their size. Selek. Semenovod. No. 3, p. 22-25. Ref. (short) Herb. Abstr. 11, p. 126, 1941.

Ryzov, N. I. (2.114): Determination of standard rate of sowing herbage seed as influenced by their 1000 grain weight and their adaptability to local conditions. Vestn. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 4, p. 55-57. Ref. (very short) Herb. Abstr. 13, p. 218-219, 1943.

Sass, J. E. and *Sprague, G. F.* (1.7): A »twin-embryo« abnormality in maize. Proc. Iowa Ac. Sci. 47, p. 155-156.

Shpineva, P. P. (1.321.93): Vitality of a germinated and dried wheat grain in storage. Bull. Inst. Sci. P. F. Lesshaft 23, p. 171-216. Illustr. Russ. w. Engl. summ.

Shumilina, Z. K. (2.314): General methods of stratification for the seed of tree and shrub species. Lesnoe Khoz. Moscow 2, p. 32-36. Russ.

Shumilina, Z. K. (2.314): The stratification of the seed of different forest species. Lesnoe Khoz. Moscow 3. p. 35-38. Ref. For. Abstr. 2-1, p. 36-37.

Simpson, D. M. (2.124): Storage tests with cottonseed. Phytop. 30-8, p. 707 (Abstract).

Simpson, D. M., *Adams, C. L.* and *Stone, G. M.* (1.324.7): Anatomical structure of the cottonseed coat as related to problems of germination. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 734, p. 1-23. 8 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-4, p. 980, 1942.

Skripnichenko, L. A. (3.463): Annual cultivation of onion from seed in the White Russian S. S. R. Vestn. Ovoshchevodstvo i kartofel 1940-3, p. 103-104.

Smirnov, B. M. (2.419): Seed-grading properties of *Medicago sativa* L. and *Amarantus blitoides* S. W. Soc. zern. Hoz. No. 2, p. 116-129.

Smirnova, A. L., Brink, N. P., Kanevskaja, Z E., Sergeeva, A. V., Karnauhov, J. P. and *Slepcova A. M.* (3.31): Principles of seed analysis. (Handbook for seed control). Moscow 1940. 168 p. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 96, 1947.

Soboleva, V. P. (2.332.33): Disinfecting the seed of vegetable crops. Vegetable Growing No. 2, p. 26-27. Russ.

Sokoloff, N. P. (2.312): Mechanized dehusking of groundnut. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci 1940-11, p. 38-42. Russ. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-3, p. 845, 1943.

Sroelov, R. (1.324.23): On germination inhibitors IV. Germination inhibitors of *Sinapis alba* and other seeds when enclosed in their fruit. Palest. Journ. Bot. 2, p. 33-45. Ref. Biol. Abstr. 18-3, p. 596-597, 1944.

Steinmetz, F. H. (2.216): Ergot on wild rice in Maine. Pl. Dis. Rep. U. S. Dept. Agr. 24-18, p. 379.

Sterenberg, P. and·*Mezenko, I.* (1.321.11): Determination of seed germination after thermol disinfection. Selek. Semenovod. No. 4, p. 35.

Templeman, W. G. and *Marmoy, C. J.* (1.84): The effect upon the growth of plants of watering with solutions of plant-growth substances and of seed dressings containing these materials. Ann. Appl. Biol. 27-4, p. 453-471. Ref. (short) Biol. Abstr. 15-9, p. 2094-2095, 1941.

Tokareva, R. (3.181). New method of examination of cereals damaged by the wheat-bug. Mukom. i elevat.-skladskoe Khoz. No. 10, p. 9-10.

Torres, A. B. M. (3.122): Identification of the seeds of some species of the *Paniceae* and *Phalarideae*. Rev. agron. Lisboa 28, p. 263-326.

Travin, I. S. (2.311): Cleaning and grading seed by the method of »flinging«. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 2, p. 55-62. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 160-161, 1941.

Troickaja, E. (2.421.13): Black grained oats »Dzety-Su«. Selek. Semenovod. No. 2, p. 25-26. Ref. (short) Herb. Abstr. 11, p. 67, 1941.

Tschatskij, (3.161): Vereinfachung der Feuchtigkeitbestimmung im Korn. Ztschr. Ges. Getreidewes. 27-5, p. 73.

Tul'zenkova, F. F. (3.125): Identification of water-melon varieties in the laboratory. Vegetable and Potato Journ. No. 5, p. 56-61.

Vahl, I. (1.324.23): On germination inhibitors III. Germination inhibitors in the fruit of *Poterium spinosum* L. Palest. Journ. Bot. 2, p. 28-32. Ref. Biol. Abstr. 18-3, p. 596-597, 1944.

Vakulin, D. J. D. (3.125): On the possibility of determination of varieties of Lallemanzia according to absolute weight and size of seeds.

Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR No. 10, p. 16-18. Ref. Pl. breed. Abstr. 11-3, p. 223, 1941.

Videnin, K. F. (2.123.6): The quality of seed grain and yield. Selek. Semenovod. No. 4, p. 17-18. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 199, 1941.

Vincent, G. (2.138): Forstsaatgut in der Waldbautechnik. Praha 1940. 149 p. 58 Abb. Tschech. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 64-65, 1948 (deutsch).

Vinogradov, V. P. (2.332.33): A new method of disinfecting seeds of *Trifolium pratense*. Sovet. Agron. No. 11/12, p. 89-92. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 338-339, 1943.

Virgin, W. J. (1.323.2): Low germination of peas associated with the presence of bacteria in the seed. Phytop. 30-9, p. 790-791. (Abstract).

Voss, J. (1.324.12): Untersuchungen über Keimruhe und Auswuchsneigung von Getreidesorten (Triticum sativum und Hordeum sativum Jess.). Landw.sch. Jahrb. 89, p. 202-242. Ref. (short) Landb.k. Tijdschr. 56-688, p. 283, 1944.

Weihing, R. M. (1.324.32): Field germination of alfalfa seed submitted for registration in Colorado and varying in hard seed content. Journ. Am. Soc. Agron. 32-12, p. 944-949. Ref. (short) Herb. Abstr. 11, p. 123, 1941. Ref. Biol. Abstr. 15-4, p. 806-807, 1941.

Whitcomb, W. O. (3.111): Comparison of time required for complete and modified analysis of seeds. Proc. Ass. Off. Seed Anal. N. Amer. 1939, p. 28-34.

Whitcomb, W. O. (3.41): Report of co-operative service committee. Forms of reports used by seed testing laboratories. Proc. Ass. Off. Seed. Anal. N. Amer. 1939, p. 23-28.

Winburn, T. E. (2.242): Insect infestation in farm-stored grain in Kansas. Trans. Kansas Ac. Sci. 43, p. 289-290.

Zade, A. (2.332.22): A simple rapid method of testing fungicides against oats loose smut, *U. avenae*. Nord. Jordbrugsforsk. 22-7/8, p. 244-255. M. dtsch. Zusfassg. p. 252-255. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 300, 1943.

Zambotti, V. (1.325.12): Fat metabolism during the germination of oil seeds. I. Variations of the chemical constants. Annali Bot. 22-1, p. 81-112. Ref. Biol. Abstr. 22-3, p. 695, 1948.

1941.

Åberg, B. (3.461.1): Plant culture under artificial light with special reference to the tomato plant. Symb. Bot. Upsal. 4-5, 98 p. 21 figs.

Albrecht, W. A. (1.322.24): Calcium as a factor in seed germination. Journ. Am. Soc. Agron. 33-2, p. 153-155. Contr. Dept. Soils. Missouri Agr. Exp. Sta. Columbia. Mo. Journ. Ser. No. 706. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-5, p. 997.

Albrecht, W. A. (1.322.24): Fertilizer injury to germination prevented by calcium. Comm. Fertilizer 62-1, p. 8-9.

Allen, G. S. (1.328.3): A standard germination test for Douglas fir seed. For. Chron. 17-2, p. 75-78. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-8, p. 1806.

Almeida, A. Ozorio de, Goulart, M. D., Ielpo, M. and *Pinto, A. Vieira* (1.324.23): Study of the inhibitive action of the juice of *Solanum lycopersicum* on the germination of seeds and growth of plants. Rev. Brasil. Biol. 1-3, p. 345-354. 3 figs. Engl. summ. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-3, p. 733, 1942.

Anonymous (1.326.21): Thermostats. Industr. Equipm. News 9-7, p. 12. 2 figs.

Ark, P. A. (2.23): Persistence of *Phytomonas lapsa* on seed of field corn. U.S. Dept. Agr. Plant Dis. Rep. 25-7, p. 200-202.

Ayyangar, G. N. Rangaswami and *Nambear, A. Kunhi Koran* (2.532): The inheritance of the manifestation of purple colour at the pulvinar regions in the panicles of sorghum. Current Sci. 10-2, p. 80-82.

Ayyangar, G. N. Rangaswami and *Ponnaiya, B. W. X.* (1.22): Sorghums with. felty glumes. Curr. Sci. 10-12, p. 533-534. 3 figs. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 12-3, p. 154, 1942.

Ayyangar, G. N. Rangaswami and *Ponnaiya, B. W. X.* (2.532): Two new genes conditioning the tint of the colour on the glumes of sorghum. Curr. Sci. 10-9, p. 410-411. 1 fig.

Baldwin, H. I. (1.326.3)· Recent advances in direct methods of testing viability of tree seeds. N. H. Ac. Sci. Proc. 1-3, p. 19-20 (an abstract).

Baldwin, H. I. and *Flemion, F.* (1.326.3): Rapid method for testing white pine germination. Fox For. Notes No. 30, p. 1.

Bartel, A. T. (1.324.11): Green seeds in immature small grains and their relation to germination. Journ. Am. Soc. Agron. 33-8, p. 732-738. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 475, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-9, p. 2072.

Baylis, G. T. S. (1.323.1): Fungi which cause pre-emergence injury to garden peas. Ann. Appl. Biol. 28-3, p. 210-218. 2 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-1, p. 243, 1942.

Baylis, G. T. S. (2.224): Stem-break and browning (*Polyspora lini*) of flax in New Zealand. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 23, No. 1 A, p. 1 A-8 A. 4 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 209, 1943. Ref. Biol. Abstr. 16-8, p. 1893-1894, 1942.

Baylis, G. T. S. (1.321.93): Viability of dusted wheat after storage. New Zealand Journ. Sci. a. Techn. 23-3 A, p. 126 A-130 A. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 206-207, 1943. Ref. Biol. Abstr. 16-10, p. 2345, 1942.

Bellinzaghi, F. (1.322.5): I. The action of radio frequency field (107 Mc/sec) on germination and growth of *Vicia faba*. II. The action of a radio frequency field (107 Mc/sec.) on the germination of seeds with decreased germination power. Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. 80-3/4, p. 226-243. 10 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-2, p. 434, 1948.

Belmonte- Freixa, J. (3.164): Methods for the rapid determination of the industrial value of wheats. Arch. Fitotéc. Uruguay 3-3, p. 276-290. 9 figs.

Bertrand, H. W. Roy (2.124): The storage of rice in steel drums. Tropic. Agriculturist 97-4, p. 188-189.

Blanchard (2.124): Conservation des semences de soja. C. R. Ac. Agr. France 27, No. 8.

Blanchard, C. E. (2.241): The seed worm. Publ. Misc. Min. Agr. Nacion. Argentina 96, p. 1-6.

Blanchard, M. (2.136): Les possibilités de la culture du soja en France. Bull. Soc. d'encour. Ind. Nat., années 139/140.

Blank, F. (1.44): Samen mit Reservestoffspeicherung im Hypokotyl. Ber. Schweiz. bot. Ges. 51, p. 454.

Bolli, M. (1.84): Action of water extracts from germinated seeds on the root formation of cuttings. Annali Bot. 22-2, p. 143-170. 14 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-2, p. 432, 1948.

Bordonos, M. G. (2.421.4): Sugar beet forms producing one-seeded balls. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR 1941, No. 11, p. 3-4. Ref. Pl. breed. Abstr. 12-4, p. 266, 1942. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-7, p. 1499, 1942.

Box, M. M. (3.185): The seeds of grassland plants: their identification. Min. Agr. Madrid. 97 p. 51 figs. Ref. l'Agr. Colon. 35-9, p. 367.

Box, M. M. and *Medina. F. P.* (3.124): Toward the identification of seeds of the genus *Brassica*. Bol. Inst. Invest. Agron. Madrid No. 5, 171-229. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 254, 1942.

Brett, C. C. and *Dillon Weston, W. A. R.* (1.321.93): Seed disinfection. IV. Loss of vitality during storage of grain treated with organomercury seed disinfectants. Journ. Agr. Sci. 31-4, p. 500-517. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-2, p. 231-232, 1942. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-10, p. 2345, 1942.

Buchholz, J. T. (2.421.6): Multi-seeded acorns. Trans. Ill. Ac. Sci. 34, p. 99-101.

Cairns, D. (2.314): Vernalisation and photoperiodic induction. 2. White clover *(Trifolium repens)*. N. Z. Journ. Sci. Techn. 22-5 A, p. 279 A-289 A. 3 figs. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 91, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-2, p. 493, 1942.

Cairns, D. (2.314): Vernalisation and photoperiodic induction. 3. Red clover *(Trifolium pratense)*. N. Z. Journ. Sci. Techn. 22-6 A, p. 359 A-368 A. 3 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 91-92, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-4, p. 1006, 1942.

Camara, A. and *Azevedo, J.* (2.16): Seed production centres. Rev. Agron. Lisboa 29, p. 345-352. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 13-1, p. 22-23, 1943.

Campbell, J. A. (2.123.2): English pea yield more than doubled by seed treatment. Mississippi Farm Res. 4-9, p. 2. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 347, 1942.

Carlson, J. W. (3.53): Seed of new wilt-resistant winter-hardy alfalfa to be increased for general distribution. Farm. a. Home Sci. 2-4, p. 1-11. 1 fig.

Carsner, E. (2.223): The story of blight-resistant beet seed. U. and I. Cultiv., Utah 1-3, p. 5-6. Ref. Pl. breed. Abstr. 13-4, p. 340-341, 1943.

Chadwick, L. C. and *Swartley, J. C.* (2.314): Further studies on the effects of synthetic growth substances on cuttings and seeds. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 38, p. 690-694. Ref. Biol. Abstr. 15-10, p. 2266.

Chester, K. Starr. (2.332.14): Custom operation of the Oklahoma hot-water grain seed treater. Phytop. 31-1, p. 5. (Abstract).

Chitsov, N. D. (2.314): Yarovization of cucumbers. Sady i Ogorody 1941-1, p. 19-21.

Chmelar, F. (2.313): Künstliche Maiskolbentrocknung, besonders zur Gewinnung von Saatgut. Cesky Zemed. 23, p. 247-248. Tschech. Separatabdr. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 68, 1948. (Engl.).

Close, A. W. (1.326.22): Easy germination of seeds of *Amaryllidaceae* in sphagnum moss. Herbertia 8, p. 122-124.

Coffman, F. A. (1.85): The comparative winter hardiness of oat varieties. U. S. Dept. Agr. Circ. 622. 35 p 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-5, p. 618-619, 1942. Ref. Pl. breed. Abstr. 12-3, p. 172, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-3, p. 718-719, 1942.

Cook, M. T. (1.328.22): Germination failures of the magnolia in Puerto Rico. Journ. Agr. Univ. Puerto Rico 25-4, p. 51-53. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1881, 1942.

Cotton, R. T. (2.242): Insect pests of stored grain and grain products. Burgess Publ. Co. Minneapolis, Minn. pp. 198, 206, 215. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-1, p. 261, 1942.

Cotton, R. T. and *Winburn, T. F.* (2.242): Field infestation of wheat by insects attacking it in farm storage. Journ. Kansas Ent. Soc. 14-1, p. 12-16. Ref. Biol Abstr. 15-8, p. 1842.

Crosier, W. (1.324.21): Oats and barley seed germinate well after eight years. Farm Res. 7-4, p. 8-9. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-2, p. 187, 1942.

Crosier, W. (2.332.31): Seed treatments benefit growth of cereals and corn. Farm Res. 7-4, p. 10. 2 figs.

Crosier, W., *Patrick, S.* and *Weimer, D.* (1.322.27): Influence of phytohormones on germination and growth of cereals. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 83-86. 1940. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Article No. 416. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-6, p. 1444, 1942.

Crosier, W. and *Heit, C. E.* (1.322.27): Response of germinants from beans, corn and peas to seed treatments with hormones and mercurials. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 88-92, 1940. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 425. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-6, p. 1444, 1942.

Cullinan, B. (3.111): A method for quickly determining the pure seed content of bluegrasses. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 81-83, 1940. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Article No. 412. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-6, p. 1430, 1942.

Culpepper, C. W. and *Moon, H. H.* (1.324.11): Effect of stage of maturity at time of harvest on germination of sweet corn. Journ. Agr. Res. 63-6, p. 335-343. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 328-329, 1942. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 75, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-1, p. 226, 1942.

Cunningham, G. H. (3.53): Disease-free seed for tomato-growers. Orchard N. Z. 14-9, p. 23-24. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-5, p. 157, 1943.

Darlington, H. T. (1.324.21): The sixty-year period for Dr. Beal's seed viability experiment. Am. Journ. Bot. 28-4, p. 271-273. Illustr. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-8, p. 1818.

Downie, D. G. (1.328.22): Notes om the germination of some British orchids. Trans. Bot. Soc. Edinburgh 33-2, p. 94-103. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1708, 1942.

Drake, V. C. (1.324.13): The effect of different temperature conditions on the germination of freshly harvested seed of crested wheat grass, *Agropyron cristatum*. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 15-7, p. 3-4.

Drees, E. Meyer. (1.328.3): Kiemproeven en kiemplanten I. Acacia. (Germination tests and seedlings) I. Acacia. Tectona 34-1/2, p. 1-45. Dutch w. Engl. summ. Ref. Biol. Abstr. 15-7, p. 1416.

Dunin, M. S. and *Mjazdrikova, M. N.* (1.321.42): The effect of preliminary soaking and drying in hastening the rate of water absorption by seeds and on reducing the minimal quantity of water required to ensure germination. Sovet. Bot. No. 1/2, p. 80-85. Ref (short) Herb. Abstr. 15, p. 155-156, 1945.

Edmondson, C. H. (1.321.45): Viability of coconut seeds after floating in sea. Bernice P. Bishop Mus. Occas. Pap. 16-12, p. 293-304. 3 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-10, p. 2155, 1942.

Eliason, E. J. and *Heit, C. E.* (1.324.12): The effect of light and temperature on the dormancy of Scotch pine seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 92-102, 1940. Ref. For. Abstr. 4-1. p. 26, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-6, p. 1445, 1942.

Emmens, J. A. (1.324.23): Over kiemingshemmende stoffen bij gerst. 16e Interne Meded. NaCoBrouw 16. Juni.

Evans, J. W. (1.43): Changes in the biochemical composition of the corn kernel during development. Cereal Chem. 18-4, p. 468-473.

2 figs. Ref. Exp. Sta. 87-1, p. 138, 1942. Ref. (very short) 16-5, p. 1226, 1942,

Eyster, H. C. (2.314): Practical value of seed conditioning process for beans. Proc. S. Dakota Ac. Sci. 21, p. 40-43. Ref. Biol. Abstr. 16-7, p. 1645, 1942.

Fenton, F. A. (2.242): Protecting stored wheat against insects. Oklahoma Agr. Exp. Sta. Circ. 95, p. 3-7. 4 figs.

Fenton, F. C. (2.124): Storage of grain sorghums. Agr. Engin. 22-5, p. 185-188. 7 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-1, p. 125-126, 1942.

Fisher, P. L. (1.323.1): Germination reduction and radicle decay of conifers caused by certain fungi. Journ. Agr. Res. 62-2, p. 87-95. Ref. For. Abstr. 3-3, p. 246, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-7, p. 1431.

Fitzgerald, J. S., *Ratcliffe, F. N.* and *Gay, F. J.* (2.242): Trial fumigations of bulk wheat with methyl bromide and »Cyanogas G«. Australia Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 14-2, p. 97-110. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-1, p. 261, 1942.

Fraser, J. G. C. (2.412.3): The relative values of seed injured by rust, frost or drought. Sci. Agr. 21-6, p. 307-314. Ref. (short) Biol. Abstr. 15-6, p. 1192.

Fuchs, W. H. (1.321.11): Keimungsstudien an Getreide I. Keimungstemperatur und Reifestadium. Ztschr. Pfl.züchtg. 24, p. 165-185.

Gay, F. J. (2.124): Temperature changes during the »turning« of bulk wheat. Austr Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 14-2, p. 111-116. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-1, p. 212, 1942.

Gay, F. J. (2.124): A further study of temperature changes during the »turning« of bulk wheat. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 14-4, p. 245-248. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1532, 1943.

Gay, F. J. (2.416): Some moisture relations of Australian wheats. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 14-2, p. 117-120.

Gay, F. J. and *Ratcliffe, F. N.* (2.242): The importance of *Rhizopertha dominica* as a pest of wheat under wartime storage conditions. Australia Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 14-3, p. 173-180.

Garbuzova, A. P. (3.164): Methods of determining degree of ripeness in the seeds of yellow lupin (*Lupinus luteus*). Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. No. 10, p. 30-32. Ref Herb. Abstr. 14, p. 57, 1944.

Gaus, G. E., *Shaw, C. S.* and *Kliever, W. H.* (3.161): A practical seed-cotton moisture tester for use at gins. U. S. Dept. Agr. Circ. 621, p. 1-25. 8 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-3, p. 719, 1942.

Genter, C. F. and *Brown, H. M.* (1.321.22): X- ray studies on the field bean. Journ. Heredity 32-1, p. 39-44. 2 figs. Ref. Pl. breed. Abstr. 11-3, p. 239. Ref. Biol. Abstr. 15-6, p. 1040.

Gilles, E. (1.321.22): Sensibilité des graines et plantules aux ondes très courtes. Bull. Soc. Ann. Lyon. 10-8, p. 115-119. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 90, 1942. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-10, p. 2333, 1942.

Glasscock, *H. H.* (2.222): Varietal susceptibility of peas to marsh spot. Ann. Appl. Biol. 28-4, p. 316-324. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-7, p. 1656, 1942.

Goncalves, *R. D.* (2.222): Mildew in soybean seeds. Biologico, S. Paulo 7, p. 238.

Gram, *E.* und *Nielsen*, *Kr. H.* (2.227): Sædskiftet og Sædskifte-Plantesygdomme. Tidsskr. Landøk. 1941, Sept. 31 p. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz. 52-12, p. 542, 1942.

Gvozdev, *N. I.* (2.111): Rates and methods of sowing early maturing clover for seed production. Vestn. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 3, p. 89-90. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 115, 1944.

Hamilton, *C. C.* (edited by). (2.332.4): Entoma. A directory of insect pest control listing insecticides, fungicides and seed disinfectants and chemicals used in their manufacture, insecticide and fungicide manufacturers, insecticide and fungicide trade names, insecticide machinery, entomological supplies and equipment, biological testing laboratories, consulting entomologists, pest control operators, etc. 4th ed. 197 p. Eastern Branch Am. Ass. Econ. Entomologists, 1941.

Hayes, *P.* (3.111): Some problems in the analysis of chalcis-fly infested red clover and alfalfa seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 49-52, 1940. Contr. Dept. Farm Crops Techn. Pap. No. 343.

Hedayetullah, *S.* and *Sen*, *N. K.* (2.314): Vernalization of rice. Science a. Cult. 6-11. p. 668.

Heit, *C. E.* (2.138): Sow coniferous tree seeds this fall: laboratory tests indicate which species will give best results. Farm Res. 7-4, p. 2, 10.

Heit, *C. E.* (2.124): Storage of conifer seed. New York Nursery Notes No. 10, p. 2-3. Ref. (very short) For. Abstr. 4-1, p. 25, 1942.

Herrmann, *R.* (3.31): Untersuchung von Saatgut. Neumann, Neudamm u. Berlin. 108 p. Ref. (short) Herb. Abstr. 13-1, p. 70, 1943.

Hickman, *C. J.* (2.222): The prevalence and significance of pea seed infection by *Ascochyta* sp. Rep. Agr. Hort. Res. Sta. Bristol for 1940, p. 50.

Hilbe, *J. J.* (1.321.94): The effects of ultracentrifuging germinating seeds of onion and rye. Proc. Iowa Ac. Sci. 48, p. 457-466.

Hill, *A. W.* (1.324.32): The genus *Calvaria* with an account of the stony endocarp and germination of the seed and description of a new species. Ann. Bot. 5-20, p. 587-606. Illustr.

Hilton, *J. W.* (1.324): Effects of certain micro-ecological factors on the germinability and early development of *Eurotia lanata*. Northw. Sci. 15-4, p. 86-92. Ref. Biol. Abstr. 16-4, p. 814-815, 1942.

Holmes, *E.* (2.32): Recent work on the application of plant hormones to seeds. Journ. Min. Agr. 48, p. 51-54.

Holton, *C. S.* (2.212): Flag smut of wheat in Washington. U. S. Dept. Agr. Plant Dis. Rep. 25-12, p. 335-336.

Holton, C. S. (2.211): Spread of dwarf bunt wheat in Western States. U. S. Dept. Agr. Plant Dis. Rep. 25-17, p. 451.

Holton, C. S. and *Heald, F., De Forest* (2.211): Bunt or stinking smut of wheat (a world problem). Minneapolis. Minn.: Burgess Pub. Co. (1) + II + 211 p. 21 figs. (mimeographed). Ref. Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 492-493, 1942. Ref. Pl. breed. Abstr. 13-1, p. 98. 1943. Ref. Biol. Abstr. 16-4, p. 1011, 1942.

Holubinsky, I. N. (1.321.12): Influence of temperature alternation on the germinable power of hop seeds (*Humulus lupulus* L). C. R. (Dokl.) Ac. Sci. URSS N. ser. 32-1, p. 85-86. Ref. Pl. breed. Abstr. 13-1, p. 68, 1943.

Hope, C., Stoutemeyer, V. T. and *Close, A. W.* (1.326.22): The control of damping-off by the use of sphagnum for seed germination. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 39, p. 397-406. 4 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 491, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-4, p. 998, 1942. »Sphagnum for seed germination prevents damping off loss on unsterilised soil«. South. Flor. a. Nurseryman 51-9, p. 3-4, 34.

Hopper, W. E. R. (1.328.21): Seed formation, germination and post-germination development in certain *cichoreae*. Trans. Ill. Ac. Sci. 34, p. 70-72 (Abstr.).

Hosking, S. M. (3.463): Symbiotic and non-symbiotic propagation of orchids from seed. Australian Orchid Rev. 6-2, p. 35-40.

Hubbard, V. C. (1.321.41): Irregular germination of wheat in a dry soil. Journ. Am. Soc. Agron. 33-6, p. 577-579. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 15-8, p. 1784.

Ivanóva-Alexandróvskaia, Z. V. (1.322.21): Influence of chlorpicrin on germination of seeds of cotton. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR 1941-11, p. 24-26. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-1, p. 286, 1943.

Jensen, C. (1.321.21): Light and the life of seeds. Gard. Chron. 110, p. 441. Ref. Biol. Abstr. 18-3, p. 597, 1944.

Jensen, C. (1.321.21): Treating seed with light: Experiments in Denmark provide some very interesting conclusions on the possible viability of seed. Seed World 49-9, p. 20-21. 1 fig.

Jensen, H. and *Levan, A.* (2.32): Colchicine-induced tetraploidy in *Sequoia gigantea*. Hereditas 27-34, p. 220-224.

Jones, J. Sales. (3.111): Proposed changes in the rules and recommendations for testing seeds as regards the disposition of insect-damaged seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 52-54, 1940.

Juel, I. (1.313): Der Auxingehalt in Samen verschiedenen Alters, sowie einige Untersuchungen betreffend die Haltbarkeit der Auxine. Planta 32, p. 227-233. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p. 422, 1941/43. English. Ref. (short) Herb. Abstr. 13-1, p. 59, 1943.

Justice, O. L. (1.324.12): A study of dormancy in seeds of *Polygonum*. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Ithaca Mem. 235. 43 p., 8 figs. Ref. (very short) Herb. Abstr. 12, p. 37, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-7, p. 1645-1646, 1942.

Kanipe, L. Ames (1.321.92): The plant producing value of injured seeds of *Rumex* spp. Contrib. Dept. Farm Crops Techn. Paper No. 338. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 32-39, 1940. Illustr.

Kelley, J. B. (2.121): Machinery for harvesting bluegrass seed. Agr. Engin. 22-10, p. 353-354. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-3, p. 432. 1942.

Kelley, C. F. (2.313): Drying artificially heated wheat with unheated air. Agr. Engin. 22-9, p. 316-320. 6 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-6, p. 840, 1942.

Kempton, J. H. and *Maxwell, L. R.* (1.321.22): Effect of temperature during irradiation on the X-ray sensitivity of maize seed. Journ. Agr. Res. 62-10, p. 603-618. Illustr. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 12-1, p. 49, 1942. Ref. (very short) Biol. Abstr. 15-8, p. 1822.

Kiricenko, F. G. and *Musiiko. A. S.* (2.412.2): Improvement of the quality of the breed in maize seeds. Jarovizacya No. 1 (34), p. 37-39.

Knudson, L. (1.328.5): Germination of seed of *Goodyera pubescens*. Am. Orchid. Soc. Bull. 9-8, p. 199-201.

Koehler, B. (2.123.6): Effect of storage on yields of farm seed treated for disease control. Wheat, oats, barley, corn. Illinois Agr. Exp. Sta. Bull. 476, p. 259-276. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 15-7, p. 1439-1440.

Kohler, P. (2.242): Pests of stored grain and their control. Rev. Argent Agron. 8. Suppl. 97.

Kohn, R. (2.314): Wheat conditioning — a comparison of methods. Northwest. Miller 207-11, p. 3a-6a. Ref. Biol. Abstr. 16-2, p. 470, 1942.

Kondo, M. (3.181): Untersuchung und Bewertung von Gerste, Weizen, Sojabohnen und Rapssamen. Zweite Mitteilung. Zusatz: Reis und Mais. Ber. Ohara Inst. 8, p. 349-370.

Kondo, M. und *Kasahara, Y.* (3.185): Untersuchungen über Unkrautsamen Japans. VI. Compositae (1). Ber. Ohara Inst. 8, p. 389-408

Kondo, M. und *Kasahara, Y.* (3.185): Untersuchungen über Unkrautsamen Japans. VII. Polygonaceae. (1). Ber. Ohara Inst. 8, p. 409-420.

Kondo, M. and *Kasahara, Y* (3.125): Variety identification of hulled rice kernels by means of the potassium iodide test. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan 12, p. 333-338.

Kondo, M. and *Kasahara, Y.* (3.125): Variety identification of rice kernels by means of alkali-test. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan 12, p. 325-332. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 14-3, p. 218-219, 1944.

Krasockin, V. T. (1.6): On the influence of the region where the seeds are grown on the succeeding generation of beets. Sov. Pl. Ind. Rec. No. 1, p. 61-70.

Kratjev, V. A. (2.311): The cleaning of lucerne seeds. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. No. 61, p. 8. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 337, 1943.

Kretovitch, V. L. (1.324.13): Ueber die Ursachen der herabgesetzten Keimfähigkeit des frisch geernteten Weizens. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 33, p. 149-153.

Kroeger, G. S. (1.324.12): Dormancy in seeds of *Impatients balsamina* L. Contr. Boyce Thompson Inst. 12-3, p. 203-212. 3 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-3, p. 733, 1942.

Kukla, J., Blattny, C., Robek, A., Pribán, J., Ryzkov, N. and *Cejp, K.* (2.332.33): Observations on flax seed treatment. Ochrana Rostlin 17, p. 77-87. 2 figs. Czech. w. Germ. summ.

Kummer, A. P .(1.328.4): Germination and seedling growth-form of two hundred weeds. Trans. Illin. Ac. Sci. 34, p. 73-74.

Kurupp, N. K. B. (1.324.24): Viability test with paddy variety, cherunel. Proc. Indian Sci. Congr. 28, Paper No. 35

Kusatz, H. (2.14): Saatgutzüchtung und Sortenbereinigung in der Ostmark. Wien. landw.sch Ztg. 91, p. 72-74.

Langdon, R. F. (2.216): Ergot of *Paspalum* in Queensland. Austr. Journ. Sci. 3-6, p. 169-170. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-1, p. 251, 1942.

Laurie, M. V. (1.6): The importance of seed origin. Paper (1). Proc. 5th silvic. Conf. Dehra Dun 1939. Item No. 4, p. 103-109.

Lee, F. A. (3.164): Determining the maturity of frozen peas: A rapid objective method. Industr. a. Engin. Chem. Anal. Ed. 13-1, p 38-39. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 86-6, p. 734-735, 1942.

Leggatt, C. W. (3.2): The »climax« blowing point in the testing of grass seed for percentage of pure live seed. Contrib. Div. Bot. a. Pl. Path. Sci. Serv. Dept. of Agr. Ottawa No. 657.

Leggatt, C. W. (3.45): A study of the relative efficiency of seed sampling methods. Can. Journ. Res. Sect. C. 19-5, p. 156-162. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 199. Ref. Biol. Abstr. 15-8, p. 1488-1489.

Lehman, S. G. (2.332.4)· Mode of action of certain cottonseed treatment materials. Phytop. 31-8, p. 768.

Lobanov, F. I. and *Andreeva, A. G.* (1.324.32): Increasing the germinating capacity of seeds of legumes by passing them through scarifiers. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 1, p. 79-85. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 45-46, 1944.

Long, T. E. and *Cropsey, M. G.* (2.124): Grain storage on the farm. North Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. 302. 68 p. 54 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-3, p. 840, 1943.

Lugg, J. W. H. and *Weller, R. A.* (1.325.11): Protein metabolism in seed germination. Bioch. Journ. 35-10/11, p. 1099-1105. Ref. Biol. Abstr. 16-7, p. 1646, 1942.

Luthra, J. Chaud and *Chima, Inder Singh* (2.419): Some studies on the potentiality of shrivelled wheat grains. Proc. Indian Ac. Sci. Sect. B, 14-1, p. 47-67. 4 figs.

Lutikova, O. T. (1.457): Dynamik der Fermente in reifenden Erbsenkörnern. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 31, p. 683-685.

Lysenko, T. D. (1.328.5): Good germination of kok-saghyz ensures a high yield. Jarovizacija No. 3 (36), p. 3-11. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 374, 1944.

Mallo, R. G. (2.332.33): Desinfestacion de semilla de Algodon. Bol. Mens. Junta Nac. del Alg., p. 722.

Marchionatto, J. B. (2.218): El »Moho« del maiz. (moldiness of corn grains). Jor. Agron. y Vet. Univ. Buenos Aires, p. 273-278. Illustr. w. Engl. abstr., p. 276.

Mather, K. and *Newell, J.* (1.321.5): Seed germination and the moon. Journ. Roy. Hort. Soc. 66, p. 358-366. Ref. Biol. Abstr. 17-6, p. 1548, 1943.

Mauldin, M. P. (3.112): The weed impurities found in some seed samples of grasses utilized in soil conservation. Am. Journ. Bot. 28-10, p. 178. (Abstract).

Mc. Keller, A. D. (3.51): Georgia adopts forest seed law. Journ. For. 39-10, p. 873-874. Ref. (short) For. Abstr. 3-4, p. 302, 1942.

Mc. New, G. L. (2.123.2): Effect of seed treatment on the stand and yield of peas. Canner 92-6, p. 56, 58, 60, 62. 2 figs. and 92-7, p. 16, 18, 20. Ref. (short) Exp. Sta. Rec 86-6, p. 797, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-5, p. 1002.

Mead, H. W. (2.332.4): The disinfecting value of fungicides used for treating cereal seeds and their influence on growth. Sci. Agr. 21-11, p. 717-726. 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-2, p. 204-205, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-9, p. 2109.

Merrill, jr., S., Slick, W. A., Painter, J. H. and *Brown, R T.* (2.112): Effect of planting date on germination of tung nuts in the nursery. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 39, p. 153-156. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-5, p. 632, 1942.

Mikhailova, L. (2.314): Vernalizing vegetable seeds. Orchard vegetable Gard. 1941-2, p. 13-15. Russ. Ref. Biol. Abstr. 18-4, p. 797, 1944.

Mikluhin, N. K. (1.324.32): The adaptation of flax and clover seed scarifiers of Russian make (Gomselmas) for the separation of »twin« and »triplet« seeds of *Agropyron*. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod. No. 2, p. 111-112. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 45, 1944.

Miles, L. E. (2.124): Effect of storage of treated cotton seed in closely woven cotton bags. Phytop. 31-8, p. 768-769. (Abstract).

Mooy, H. H. (3.161): Bepaling van het vochtgehalte van graan. Organisatie T. N. O.: Het drogen van gewassen B, graan. Rapport No. 5. 39 p.

Mooy, H. H. (3.161): Over de praktijk der vochtbepaling in bedrijven voor het drogen van granen en zaden in Nederland. Organisatie T. N. O.: het drogen van gewassen, B. graan, Rapport No. 7. 18 p. 2 bijlagen.

Morwood, R. B. (2.332.31): Seed treatment of sorghums. Queensland Agr. Journ. 56-3, p. 232.

Munn, M. T. (3.43): Do we need flower seed germination standards? Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 102-103, 1940.

Munn, M. T. (1.324.24): Measuring vitality of seeds. Farm Res. 7-4, p. 8. 1 fig.

Muskett, A. E. and *Colhoun, J.* (2.332.33): Prevention of seed-borne diseases in the flax crop. Nature 148-3746, p. 198-199.

Muskett, A. E. and *Malone, J. P.* (3.15): The Ulster method for the examination of flax seed for the presence of seed-borne parasites. Ann. Appl. Biol. 28-1, p. 8-13. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 533-534, 1942. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-1, p. 280-281, 1943.

Myers, A. (3.112): Common seed impurities of lucerne described and illustrated. Agr. Gaz. N. S. W. 52-9, p. 454-459.

Nakamura, S. (1.328.15): Development of the capsule and the seed of flax, and germination of the latter. Formosan Agr. Rev. (Taiwan Nojiho) 37-4, p. 281-293. (Japanese).

Neergaard, P. (2.14): Seed germination, seed-borne diseases, seed disinfection. A survey of the gardener's problems in connexion with seed production. Repr. from Frø-Gartneri 1941, 6. 12 p. 1 fig. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 25-9, p. 378, 1946.

Neergaard, P. (1.321.21): The influences of light treatment on the longevity of seeds and fungus spores. Repr. from Gart. Tid. No. 28. 4 p. 3 figs. Ref. Hort. Abstr. 16-3, p. 153, 1946. Ref. (short) Italia agric. 84-1, p. 69, 1947. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-9, p. 378-379, 1946.

Nicholas, J. E. and *Musser, H. B.* (2.312): Seed drier uses infrared electric lamps. Agr. Engin. 22-12, p. 421-423, 426. 3 figs. Ref. Exp. Sta, Rec. 87-1, p. 125, 1942. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 74, 1942.

Nutman, P. S. (2.314): Studies in vernalisation of cereals. VII. A study of the conditions of formation and the subsequent growth of dwarf embryos of rye. Ann. Bot. London N. S. 5-18, p. 353-374. Ref. Herb. Abstr. 11, p. 255.

Oexemann, S. W. (2.411.5): Relation of the effects of seed weight to roots and tops of two varieties of soybeans. Trans. Illin. Ac. Sci. 34, p. 75-76. Ref. (short) Herb. Abstr. 13, p. 112, 1943.

Osipov, V. S. (2.14): The production of élite seed. Vegetable a. Potato Journ. No. 2, p. 3-11. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-2, p. 106, 1944

Pal, B. P. and *Murty, G. S.* (2.314): Studies in the vernalization of Indian crop plants. 1. Preliminary experiments on gram, wheat, chilli and soybean. Indian Journ. Gen. Pl. breed. 1, p. 61-86. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 177-178, 1942.

Panella, A. (2.411.3): Influence des corps étrangers et de l'humidité sur le poids à l'hectolitre du blé en rapport à son évaluation commerciale. Nuovi Ann. dell'Agr. 21. Ref. C. R. Ass. Intern. d'Ess. d. Sem. 14-1, p. 89-90, 1948. Franç.

Parks, R. Q. (3.161): A rapid and simple method for determining moisture in forages and grains. Journ. Am. Soc. Agron. 33-4, p. 325-335. 5 figs. Ref. (very short) Herb. Abstr. 11, p. 166.

Peneff, N. (1.324.32): Die Ueberwindung der Hartschaligkeit beim Saatgut der Robinie (*Robinia pseudacacia* L.). Forstwiss. Centr.bl. 63-10, p. 232-237. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-7, p. 1772, 1943.

Pescott, E. E. (1.328.23): Germination of the seed of *Mallee Eucalypts*. Vict. Nat. 58-1, p. 8. Ref. For. Abstr. 3-3, p. 199, 1942, and 5-1. p. 29, 1943.

Piacco, R. (1.321.11): Influenza della temperatura sulla germinazione del riso in laboratorio. Risicoltura 31-1, p. 14-21. Ref. Italia agric. 80-10/11/12, p. 524-525, 1943.

Pinckney, H. J. (3.125): Cacti. By their seeds ye shall know them. Desert Pl. Life 13-10, p. 189-192.

Piper, C. S. (2.227): Marsh spot of peas: A manganese deficiency disease. Journ. Agr. Sci. 31-4, p. 448-453. 2 figs.

Poole, C. F., *Grimball, P. C.* and *Porter, D. R.* (2.533): Inheritance of seed characters in watermelon. Journ. Agr. Res. 63-8, p. 433-456. 13 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 459-460, 1942. Ref. Pl. breed. Abstr. 12-2, p. 171, 1942. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-2, p. 305, 1942.

Porter, R. H. (3.2): Directions for the assembly and operation of the Iowa air blast separator. Seed Lab. Iowa State Coll. Ames. (Mimeogr.).

Porter, R. H. (2.227): Seed-borne organisms and plant quarantines. Journ. Econ. Ent. 34-4, p. 543-548. Ref. Biol. Abstr. 16-3, p. 748, 1942.

Prasad, J. (1.328.5): Germination of Nim seed (*Azadirachta indica* A. Juss.). Ind. For. 67, p. 58-60.

Price, W. A. and *Vaughn, E. C.* (3.45): An experiment in mixing and sampling Kentucky bluegrass. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 77-80, 1940.

Proskuriakov, N. I., *Bundel, A. A.* and *Bukharina, E. V.* (1.325.11): Alterations of the protease-protein complex in germinating and ripening wheat grains. Biokhimiia 6-3, p. 347-354. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-3, p. 733, 1942.

Prunster, R. W. (1.328.5): Germination conditions for *Typha muelleri* (Rohrbach) and its practical significance in irrigation channel maintenance. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 14-2, p. 129-136. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-1, p. 236-237, 1942.

Rasmussen, K. J. (2.417): Investigations on shooting in oats 1927-39. Aarsskr. K. Landbohøjsk., Copenhagen, p. 1-37. M. dtsch. Zusfassg. Ref. Herb. Abstr. 16-2, p. 125, 1946.

Robbins, W. A. (3.111): The Iowa Experimental method for purity analysis of chalcis-fly infested red clover and alfalfa seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 46-49, 1940.

Roberts, J. (2.121): A head thresher for plant breeding studies. Agr. Engin. 22-1, p. 14. 32. 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 395, 1942.

Romm, H. J. (1.21): A preliminary report on the developmental anatomy of red clover, *Trifolium pratense* L. (abstr.). Proc. Iowa Ac. Sci. 48, p. 195. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 133-134, 1942.

Rubner, K. (2.454): Die Ergebnisse zehnjähriger Lärchenherkunftsversuche im Erzgebirge. Thar. forstl. Jahrb. 92, p. 15-48. Ref. For. Abstr. 3-2, p. 109-110.

Russel, R. C. and *Ledingham, R. J.* (3.15): Wheat seed testing from the pathological standpoint with special reference to embryo exposure. Sci. Agr. 21-12, p. 761-775. 3 figs. Contr. No. 641 Div. Bot. a. Pl. Path. Sci Serv. Domin. Dept. Agr. Ottawa. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-2, p. 205, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-9, p. 2109.

Ryzov, N. I. (2.312): The cleaning of *Medicago sativa* and *Trifolium pratense* seeds, according to their transverse diameter, on perforated sieves. Vest. Seljskohoz. Nauk. Kormod., No. 1, p. 48-54. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 45, 1944.

Sain, S. S. (2.15): Theoretical questions regarding the composition and standardization of herbage mixtures. Vestn. Seljskohoz. Nauk. Kormod., No. 3, p. 3-18. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 104-105, 1944.

Schantz-Hansen, T. (3.184): A study of jack pine seed. Journ. Forestry 39-12, p. 980-990. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 486, 1942. Ref. (short) For. Abstr. 3-4, p. 301-302, 1942.

Schendel, van (1.321.95): De schotgevoeligheid van de voornaamste tarwerassen in West-Noordbrabant. Zaaizaad en Pootgoed. Ref. (zeer kort) Landbk. Tijdschr. 58-688, p. 284, 1944.

Schild, E. (3.161): Determination of water content of very moist barley. Woch.schr. Brauerei 58-39, p. 207.

Scott, D. H. and *Waugh, J. G.* (1.321.94): Treatment of peach seed as affecting germination and growth of seedlings in the greenhouse. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 38, p. 291-298. 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 483-484, 1942.

Sharvelle, E. G. and *Shema, B. F.* (2.332.15): A preliminary investigation of the value of a new seed protectant for canning peas in Minnesota. Phytop. 31-1, p. 20, 1941. (abstr.).

Sorokin, K. A. (1.22): Variability in characters of glume of wheat. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR, No. 10, p. 8-12.

Spain. Ministerio de Agricultura. (3.19): Reglas internacionales de anilisis de semillas. 50 p. 1 pl.

Stevens, N. E. (1.323.1): Disease damage in grains. Sci. Month. 52-4, p. 364-366. 3 figs.

Stout, M. and *Tolman, B.* (1.322.25): Factors affecting the germination of sugar-beet and other seeds, with special reference to the toxic effects of ammonia. Journ. Agr. Res. 63-12, p. 687-713. 6 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-5, p. 644-645, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-3, p. 733, 1942.

Stoutemeyer, V. T., Hope, C. and *Close. A.* (1.326.22): Sphagnum for seed germination inhibits damping-off losses on unsterilized soil. Natl. Hort. Mag. 20-2, p. 111-120. 6 figs.

Swanson, C. O. (2.124): Effect of low temperature in preventing damage to wheat stored with high moisture. Cereal Chem. 18-3, p. 299-315. Illustr.

Swanson, C. O. (2.416): Effects of moisture on the physical and other properties of wheat. Cereal Chem. 18-6, p. 705-729. 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 471, 1942. Ref. Biol. Abstr. 16-10, p. 2317, 1942.

Sycenko, F. Z. (2.314): Vernalising tomato seeds. Orchards and Veget. Gard. 1941-2,, p. 15-16. Russ. Ref. Biol. Abstr. 18-3, p. 586-587, 1944.

Tapke, V. F. (3.15): A technique for identifying the loose smuts of barley. Phytop. 31-3, p. 284-286. 1 fig.

Tapke, V. F. (3.15): Occurrence, identification and species integrity of the loose smuts of barley *Ustilago nuda, U. nigra* and *U. medians*. Phytop. 31-1, p. 22. (Abtsract).

Taylor, C. A. (1.328.3): Germination behavior of tree seeds as observed in the regular handling of seed at the seed extractory and nursery, Norfolk, Nebraska. U.S.D.A. For. Serv. Prairie States For. Project. 8 p. Ref. (short) For. Abstr. 4-1, p. 25, 1942.

Telicko, R. F. (2.222): Destruction of pea seeds by *Ascochyta*. Opyt. Agron. No. 2, p. 88-90.

Thomas, J. B. (1.324.5): On the metabolism of Damar seeds. Ann. Bot. Gard. Buitenzorg 51-1, p. 94-114. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-5, p. 1245, 1942.

Thorpe, S. K. (2.218): Black ended barley grains. Journ. Incorp. Brewers' Guild 27-319, p. 67. Ref. (short) Biol. Abstr. 15-8, p. 1790.

Tolstead, W. L. (1.328.5): Germination habits of certain sand-hill plants in Nebraska. Ecology 22, p. 393-397. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 100, 1942.

Toole, E. H. and *Toole, V. K.* (1.328.23): Progress of germination of seed of *Digitaria* as influenced by germination temperature and other factors. Journ. Agr. Res. 63-2, p. 65-90. 15 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-2, p. 187-188, 1942. Ref. Biol. Abstr. 15-10, p. 2267.

Toole, E. H., Wester, R. E. and *Toole, V. K.* (1.323.1): The effect of fruit rot of egg plant on seed germination. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 38, p. 496-498. 1 fig.

Toole, V. K. (1.328.12): Factors affecting the germination of bulblets of bulbous bluegrass, *Poa bulbosa*. Journ. Am. Soc. Agron. 33-11, p. 1037-1045. 5 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-2, p. 492, 1942.

Toole, V. Kearns. (1.328.12): Factors affecting the germination of various dropseed grasses (*Sporobolus* spp.). Journ. Agr. Res. 62-12, p. 691-715. Ref. Biol. Abstr. 15-10, p. 2267.

Vasiljev, V. L. (2.123.6): The influence of place of origin of seeds on

development and yield of vegetables in the far North. Vest. Soc. Rast. No. 1, p. 56-60. Russ.

Vincent, G. (3.125): Examinations of pine and spruce seed of different provenances. Contribution to the distinction between pine and spruce varieties. Sbornik Ceské Akad. Zemed. 16, p. 33-38. Tschech. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 65-66, 1948. (Engl.).

Vincent, G. (3.125): Examinations of pine and spruce seedlings of different origin. A contribution to the distinction between pine and spruce seeds from different provenances. Sbornik Ceské Akad. Zemed. 16, p. 66-75. Tschech. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 66-67, 1948. (Engl.).

Vincent, G. (3.125): Kurzer Beitrag zur Unterscheidung der Kiefern- und Fichtenrassen. Forstwiss. Centr.bl. 63-11/12, p. 260-279. 5 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-7, p. 1768-1769, 1943.

Vugt, F. C. L. (2.312): Technische metingen aan graandrooginstallaties. Organisatie T. N. O.: Het drogen van gewassen. B graan Rapport No. 1. 37 p. 3 bijlagen.

Ward, I. J. (2.242): The bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say) in stored white beans. Canad. Ent. 73-11, p. 216.

Ware, W. M. and *Glasscock, H. H.* (2.222): Chocolate spot of beans in 1941. Agr. Journ. Min. Agr. 48-2, p. 91-94.

Wark, D. C. (1.322.27): Addition of hormones to mercurial fungicidial dusts that reduce germination of wheat. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 7-4, p. 156-158.

Wattam, W. E. L. (4.7): Notes on seeds and seedling plants. Naturalist No. 790, p. 101-107.

Weisner, M. (3.123): Separation of immature seeds of *Trifolium repens* — white clover and *Trif. hybridum* — alsike clover. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 103-105, 1940. Contr. Dept. Farm Crops Techn. Pap. No. 342.

Weiss, M. G. (2.312): Field seed cleaner for soybeans. Journ. Am. Soc. Agron. 33-9, p. 849-850. 2 figs.

Wenger, L. E. (1.321.43): Soaking buffalo grass seed to improve its germination. Journ. Am. Soc. Agron. 33-2, p. 135-141. 1 fig. Contr. Div. Forage crops a. Dis. Bur. Pl. Ind. U. S. Dept. Agr. No. 30. Ref. Biol. Abstr. 15-5, p. 988.

Whalley, M. E. (2.124): Abstracts on storage of grain. Canada Nat. Res. Counc. N. R. C. No. 1011. 180 p. (Mimeogr.).

Whitcomb, W. O. (2.43): The grain inspection laboratory: Twenty-five years' service to Montana. Montana Sta. Bull. 396, p. 19. 7 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 86-4, p. 469, 1942.

Wileman, R. H. (2.312): Shrinkage of artificially dried seed corn. Agr. Engin. 22-7, p. 256. 2 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-2, p. 282, 1942.

Winburn, T. F. (2.243): Insect infestation in railway box cars in which wheat has been shipped. Journ. Kansas Ent. Soc. 14-1, p. 22-25. Ref. (very short) Biol. Abstr. 16-1, p. 262, 1942.

Wolf, C. B. (1.328.5): Germination of California native seeds. Ref. Am. Journ. Bot. 28-8, p. 729. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 174, 1942.

Woodcock, E. F. (1.328.22): Seed germination and seedling anatomy of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.). Pap. Michigan Ac. Sci. Arts. a. Lett. 26, p. 99-104.

Woodside, J. W. (1.326.8): The evaluation of hard seed in annual lespedezas when the germination test is made soon after harvest. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 32, p. 86-88, 1940. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-2, p. 575, 1943.

Work, P. (1.324.21): Longevity of sweet corn and onion seed. Market Growers' Journ. 69-3, p. 388-389.

Wright, A. H. (3.43): Seed corn grading in relation to planting. Agr. Engin. 22-1, p. 18, 24. Ref. Exp. Sta. Rec. 86-3, p. 396, 1942.

Zilla, V. V. (1.324.12): Seed dormancy in barley of the 1941 harvest. Vestn. Ces. Akad. Zemed. 17., p. 632-634. M. dtsch. Zusfassg.

Zimmer, W. J. (1.328.3): Some notes on the germination of *Mallee Eucalypts*. Vict. Nat. 58-4, p. 61-62.

...... (2.121): Caution in threshing and hulling of seed. Lantm. Svenskt Land. 25, p. 762-764.

...... (2.421.6): The commission on forest seeds and tree race problems of the International Union of Forest Research Organizations. Chronica Botanica 6, p. 207. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 11-3, p. 234. Ref. (short) For. Abstr. 3-2, p. 109.

...... (3.133): The control of seed origin in forestry: methods adopted in some European countries and the U. S. A. For. Abstr. 2-4, p. 271-275.

...... (2.16): Weibullsholm completes 70 years and inaugurates at the same time the country's most modern winnowing and storage plant. Lantmannen 25, p. 585-586. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 13-2, p. 129, 1943.

...... (2.332.15): Ein neues Saatschutzmittel, Spergon. Intern. Agrar. Rundsch. Berlin, H. 7, p. 47. Ref. (sehr kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 52, p. 574, 1942.

1942.

Afanasiev, M. (3.463): Propagation of trees and shrubs by seed. Circ. Okla. Agr. Exp. Sta. No. C-106, p. 3-43. 48 figs.

Afanasiev, M. and *Cress, M.* (1.324.13): Changes within the seeds of *Juniperus scopulorum* during the processes of after-ripening and germination. Journ. Forestry 40-10, p. 798-801. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 342, 1943. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-2, p. 586, 1943.

Ahlgren, G. H. (1.322.27): Influence of thiamin additions on germination and growth of certain grasses and of white clover. New Jersey Stas. Bull. 692. 19 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-3, p. 368.

Albaum, H. G., *Donelly, J.* and *Korkes, S.* (1.84): The growth and metabolism of oat seedlings after seed exposure to oxygen. Am. Journ. Bot. 29-5, p. 388-395. 8 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 647-648. Ref. Am. Journ. Bot. 28-10, p. 105, 1941. Ref. Biol. Abstr. 16-8, p. 1887.

Allen, G. S. (2.422.7.): Douglas fir seed from young trees. Journ. For. 40-9, p. 722-723. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 200, 1943.

Allo, A. V. (2.43): Importance of certified seed. Results from spring-sown pasture trials in the Tauranga district. N. Z. Journ. Agr. 65, p. 281.

Andersen, A. M. (1.324.13): Germination of freshly harvested seed of Kentucky bluegrass. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 96-98, 1941.

Andersen, A. M. (1.321.11): The effect of different temperatures on the germination of freshly harvested and mature seed of *Axonopus compressus*. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 99-102, 1941.

Andrén, F. (2.332.33): Seed treatment of linseed. Växtskyddsnotiser 1942-1, p. 15. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-8, p. 1907, 1944.

Andrén, F. (2.456): The results of disinfection experiments 1941. Växtskyddsnot. Växtskyddsanst. Stockh. 4, p. 60-63, and 5, p. 70-72. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-5, p. 164-165, 1943.

Anonymous. (2.242): Contact sprays help rid grain storage structures of insects. Agr. Newslett. 10-5, p. 105.

Anonymous. (1.324.21): Duration of viability in seeds. Gard. Chron. 111-2893, p. 234.

Anonymous. (3.112): Principal impurities in seed samples analysed during the first half of 1942. Bol. Sanidad Veg. (Chile) 2-1, p. 67.

Anonymous. (1.327): Recent work on germination. Nature 149-3789, p. 658-659. Illustr.

Arnold, H. A. and *Sharp, M. A.* (2.312): A new castor-bean sheller. Tenness. Sta. Bull. 179. 12 p. 7 figs.

Arnold, H. A. and *Sharp, M. A.* (2.311): Shelling castor beans. Agr. Engin. 23-1, p. 11. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-1, p. 125.

Arny, D. C. and *Shands, H. L.* (2.219): A method of inoculation for barley stripe. Phytop. 32, p. 21. (Abstract).

Aufhammer, G. (2.412.5): Herkunft, Saatgutwert und Ertrag. Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz 19, p. 177-186. Ref. Landb.k. Tijdschr. 55-682, p. 673, 1943.

Avery jr., G. S., *Berger, J.* and *Shalucha, B* (1.411): Auxin storage as related to endosperm type in maize. Bot. Gaz. 103-4, p. 806-808. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 28, 1943. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1885.

Avery jr., G. S., *Berger, J.* and *Shalucha, B.* (2.314): Total auxin extraction from wheat. Am. Journ. Bot. 29-8, p. 612-616. Ref. Biol. Abstr. 17-1, p. 265, 1943.

Ayyangar, G. N. R., Ayyar, M. A. S., Narayanan, T. R. and *Nambiar, A. K. K.* (3.121): The grain sorghums of the Durra group. Proc. Indian Ac. Sci. Sect. B. 15-3, p. 133-147. 6 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-2, p. 567, 1943.

Back, C. A. (2.242): Cause of an infestation by *Trilobium confusum* of rolled oats packaged in three-pound cardboard cartons. Journ. Econ. Entom. 35-6, p. 957. (Abstract).

Bainer, R. (2.314): Seed segmenting devices. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 1942, p. 216-219.

Bainer, R. (2.314): Use of sheared beet seed on the increase. Spreckels Sugar-Beet Bull 4, No. 11.

Bainer, R. (2.314): Sheared sugar beet seed investigations. Spreckels Sugar-Beet Bull, No. 6.

Baldwin, H. I. (2.422.7): Forest tree seed of the North Temperate regions, with special reference to North America. Waltham, Mass.: Chron-Bot. Co. XVI + 240 p. 28 figs. a. G. E. Stechert Co., New York. Ref. Pl. breed. Abstr. 13-1, p. 99-100, 1943. Ref. For. Abstr. 4-3, p. 163-164, 1943. and Journ. For. 40-11, p. 887-888.

Balzer, A. J. (2.242): Insect pests of stored rice and their control. U. S. D. A. Farmers' Bull. p. (2) + 22. 16 figs. Ref. Exp. Sta Rec. 88-1, p. 73, 1943.

Bannerjee, K. K. (1.328.3): An attempt on quick germination of *Tectona grandis* seeds. Ind. For. 68, p. 240-244.

Barton, L. V. and *Schroeder, E. M.* (1.324.12): Dormancy in seeds of *Convallaria majalis* L and *Smilacina racemosa* (L.) Desf. Contr. Boyce Thomps. Inst. 12-4, p. 277-300. 8 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 648. Ref. Am. Journ. Bot. 28-10, p. 10 s-11 s, 1941. Ref. Biol. Abstr. 16-6, p. 1445.

Bean, L. H. (2.123.1): Crop yields and weather. U. S. Dept. Agr. Misc. Publ. 471. III + 131 p. 880 maps. Ref. Biol. Abstr. 16-9, p. 1939.

Beneloch, M. (2.243): Insects parasitic on seeds of herbage plants. Agricultura (Madrid) 11, p. 169-171.

Bennet, C. A. and *Gerdes, F. L.* (2.314): Cotton ginning for pure-seed preservation. U. S. D. A. Leaflet 217. 8 p. 5 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 863-864.

Bergström, I. (2.332.33): A preliminary disinfection test with oil poppy seed. Växtskyddsnotiser 1942-2, p. 28-29.

Blomeyer. (2.121): Grassamenernte bei Regen. Mitt. Landw.sch. 57, p. 603.

Bond, L. (1.322.27): Colchicine stimulation of seed germination in *Petunia axillaris*. Journ. Heredity 33-5, p. 200-201. 1 fig. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 28, 1943. Ref. Biol. Abstr. 16-9, p. 2093.

Boughey, A. S. (2.332.33): Cotton seed disinfection in war-time. Nature

149-3767, p. 50-51. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 208, 1943.

Brady, J. J. (2.124): The production and storage of farm and garden seeds. Journ. Dept. Agr. Eire 39, p. 14-18.

Brecker, J. (2.412.3): The value of pea seed infested by pea weevil. Kisérlet. Közlem. 45, p. 129.

Brentzel, W. E. (2.332.31): Seed treatment for damaged and sprouted wheat. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 4-4, p. 16-20. 1 fig.

Brison, F. R. (1.321.93)· Influence of storage conditions upon the germination of onion seed. Proc. a. Transact. Texas Ac. Sci. 25 (1941) p. 69-71. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 40, p. 501-503. Ref. Biol. Abstr. 17-4, p. 1082 a. 17-7, p. 1764-1765, 1943.

Brown, E. O. and *Porter, R. H.* (1.324.24): The viability and germination of seeds of *Convolvulus arvensis* L and other perennial weeds. Iowa State Coll Res. Bull. No. 294, p. 475-504. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-1, p. 55-56. Ref. Biol. Abstr. 16-4, p. 814.

Brown, E. O. and *Porter, R. H.* (1.324.24): Viability and germination of seeds of field bind weed, *Convolvulus arvensis* L. and other noxious weeds. (Abstract). Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 64-65, 1941. Iowa. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 294, p. 475-504. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 123. 1944.

Brown, H. D., McIntyre, C. N., Dolezal, E. and *Hedges, R.* (1.328.21): Purity, germination and yield of some vegetable seeds offered for retail sale in Ohio in 1941. Ohio Sta. Bull. 629. (1) + 29 p. 2 figs. Ref. (short) Exp. Sta Rec. 87-6, p. 801.

Brownlee, H. J. and *Gunderson, F. L.* (2.131.4): Oats and oat products, culture, botany, seed structure, milling composition, and uses. Cer. Chem. 15, p. 257-262.

Bucha, H. C. (2.332.33): Seed treatment as an aid in the wartime production of peanuts. Agr. News Lett. 10-5, p 114-122. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 209, 1943. Ref. Biol. Abstr 17-2, p. 600, 1943.

Butcher, F. G. (2.242): Stored grain insect problems in Northwest. Am. Miller. 70-4, p. 50-51. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-7, p. 1661.

Burkholder, P. R. and *McVeigh, I.* (1.325.14): The increase of B vitamins in germinating seeds. Nat. Ac. Sci. Proc. 28-10, p. 440-446. 2 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 313, 1943. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 231-232, 1944. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1557-1558, 1943.

Cambridge National Institute of Agricultural Botany, Seed production committee. (2.16): Seed Notes No. 1, 2, 3, 4, (2, 3, 4. 4 p.). Mimeogr.

Cardona, A. Navarro (2.332.31): Diseases of cereals and methods of control. Fitofilo 1-4, p. 25-35. 5 figs.

Cartter, J. L. (2.124): Equipment for maintaining controlled temperature and low humidity in a seed storage room. Journ. Am. Soc. Agron. 34-11, p. 1017-1027. 3 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 13, p. 143, 1943.

Cashmore, W. H. (2.312): Temperature control of farm grain driers. Journ. Min. Agr. 49-3, p. 144-145.

Cass-Smith, W. P. (2.332.22): The control of loose or flying smut of wheat *(Ustilago tritici)*. Journ. Dept. W. Austr. Ser. 2, 19-4, p. 236-239. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-7, p. 245-246, 1943.

Castle, H. and *Nickell, L. G.* (2.332.2): The aerosol-hypochlorite technique for the sterilization of orchid seeds. Bull. Am. Orch. Soc. 11, p. 200-201. Ref. Chem. Abstr. 37-1, p. 214, 1943. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-5, p. 171, 1943.

Chaturvedi, M. D. (1.328.3): Germination of teak seed. Indian For. 68, p. 457.

Chilton, S. J. P. (2.222): Some pathogenic fungi occurring in the seed of red and subterranean clover. Phytop. 32-8, p. 738-739. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 682-683. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-10, p. 2336. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-2, p. 67-68, 1943.

Chilton, S. J. P., Bain, D. C. and *Person, L. H.* (2.332.2): Effect of seed treatment on stands of ornamental plants. Proc. Louisiana Ac. Sci. 7, p. 36. Ref. Biol. Abstr. 18-6, p. 1324, 1944.

Chinoy, J. J. (2.314): Pre-sowing treatment and phasic development. Curr. Sci. 11, p. 400-402. Ref. (short) Herb. Abstr. 13, p. 355, 1943.

Chodat, F. et Weber, C. (1.321.22): Influence de la fluorescence sur la germination. C. R. Soc. physique et d'hist. nat. de Genève 59-1, p. 28-32. Ref. Biol. Abstr. 17-2, p. 588, 1943.

Chrismar, O. von, Octavio y Mujica, R. F. (1.321.21): Effects of light on seed germination. Bol. Sanidad Veg. (Chile) 2-2, p. 116-119.

Clark, J. A. and *Bayles, B. B.* (1.5): Classification of wheat varieties grown in the United States in 1939. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 795. 146 p. 79 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-2, p. 568, 1943.

Clark, E R. (1.324.24): Viability of injured seeds of *Avena fatua* L. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 46-47, 1941.

Cochran, H. L. (2.516): Seed selection and treatment vital to pimiento growing. Canning age 23-2, p. 111. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1878.

Cochran, R. G. (3.44): Test for homogeneity in seed germination tests. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 60-62, 1941.

Cooper, G. Olds. (1.251): Microsporo genesis and development of seed in *Lobelia cardinalis*. Bot. Gaz. 104-1, p. 72-81. Ref. Biol. Abstr. 17-2, p. 565, 1943.

Cooper, G. Olds. (1.253): Development of the ovule and the formation of the seed in *Plantago lanceolata*. Am. Journ. Bot. 29-7, p. 577-581. 30 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-10, p. 2312.

Cornelius, D. R. and *Melcher, N. C.* (2.43): Estimating the yield of blue grama grass seed. Trans. Kaus. Ac. Sci. 45, p. 71-74.

Coutinho, R. de Cassia (3.15): Information on healthiness and examination of seeds. Bol. Soc. Brasil. Agron. 5-4, p. 401-410.

Crosier, W. (1.321.92): Split seeds in peas and beans. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 66-69, 1941.

Crosier, W. and *Krapf, F.* (1.324.23): Reduced germination in beans and peas. Farm. Res. 8-2, p. 5, 11.

Crosier, W. and *Cullinan, B.* (1.328.12): Some observations in the germination of grass seeds. New York State Agr. Exp. Sta. Journ., Pap. No. 462. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 69-74, 1941.

Cullinan, B. (1.328.12): Germinating seeds of southern grasses. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 74-76, 1941. New York State Agr. Exp. Sta. Journ., Pap. No. 485.

Dastur, J. F. (2.123.2): Effect of cotton seed disinfection on yield. Indian Journ. Agr. Sci. 12-1, p. 364-367. Ref. Biol. Abstr. 17-6, p. 1568, 1943.

Dastur, J. F. (2.218): Notes on some fungi isolated from »black point« affected wheat kernels in the Central Provinces. Indian Journ. Agr. Sci. 12-5, p. 731-742. 8 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-6, p. 222-223, 1944.

De France, J. A. (2.132): Growing velvet bent grass seed in Rhode Island for commercial use. Rhode Isl. Sta. Mix. Publ. 12, p. (1) + 5.

De Long, H. H. and *Schwantes, A. J.* (1.321.91): Mechanical injury in threshing barley. Agric. Engin. 23-3, p. 99-101. 6 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 578-579. Ref. Biol. Abstr. 17-3, p. 835, 1943.

Dengler, A. (2.454)· Ein Lärchenherkunftsversuch in Eberswalde. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 74, p. 152-179. Ref. (short) For. Abstr. 4-2, p. 90.

Dent, T. V. (1.324.21): Some records of extreme longevity of seeds of Indian forest plants. Ind. For. 68, p. 617-631. Ref. (short) For. Abstr. 5-1, p. 29, 1943.

Dexter, S. T. (2.332.32): Preliminary findings on the use of plant hormones as seed treatments for sugar beets. Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull. 24-3, p. 245-248.

Dickson, J. G. (2.214): Scab of wheat and barley and its control. U. S. D. A. Farmers' Bull. 1599, rev. p. II + 22. 19 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-5, p. 165, 1943.

Diehl, W W. (1.321.95): Sprouting of sumac in dry storage. Science 96-2498, p. 448-449.

Di Fonzo, M. A. (2.332.33): Cottonseed treatment with fungicides. Argent. Min. Agr. Junta Nac. Algodón, Bol. Mens., No. 81-82, p. 43-51. 10 figs.

Dillon Weston, W. A. R. (2.332.31): Seed disinfection of barley and oats. Journ. Min. Agr. 49-3, p. 157-160. 2 figs. Ref. (very short) Univ. Cambr. Memoir 15/17, p. 38, 1946. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-4, p. 128-129, 1943.

Dillon Weston, W. A. R. and *Taylor, R. E.* (2.216): Observations on ergot in cereal crops. Journ. Agr. Sci. 32-4, p. 457-464. 2 plates. Ref. (short) Herb. Abstr. 13-1, p. 44, 1943. Ref. (short) Univ.

Cambr. Memoir 15/17, p. 39, 1946. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-7, p. 1775, 1943.

Donker, H. J. (2.313): Laboratoriumproeven inzake het drogen van graan. Organisatie T. N. O.: het drogen van gewassen. B. graan, Rapport No. 9. 15 p. 14 bijlagen.

Dore, W. G. and *Raymond, L. C.* (1.324.24): Pasture studies. XXIV. Viable seeds in pasture soil and manure. Sci. Agr. 23-2, p. 69-79. Illustr. Contr. Fac. Agr. McGill Univ. Macdonald Coll. Que. Canada. Journ. Ser. No. 172. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 101, 1943. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-4, p. 916-917, 1943.

Elden, H. van (2.137): The production of vegetable seed. Farmg. S. Africa 17, p. 807-808. Ref. Biol. Abstr. 18-6, p. 1296, 1944.

Ellis, N. K. (2.137): Quality in the Chantenay carrot and its relation to seed production. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 40, p. 536-538. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 48, 1943.

Elofson, A. (2.111): Sowing of seeds and the leys. Lantm. Svenskt Land 26, p. 354-355.

England and Wales, Min. of Agr. a. Fish. (3.51): Statutory rules and orders 1942, No. 1200. Seeds. England. The seeds (amendment) regulations, 1942, dated June 19, 1942, made by the Minister of Agriculture and Fisheries under the Seeds Act, 1920 (10 and 11 Geo. 5. C. 54).

Evans, G. (2.133): The production of authenticated herbage seed. Journ. R. Agr. Soc. 103, p. 137-149. Herb. Abstracts 13, p. S 18-S 27, 1943. (Vol. 13, No. 2).

Evenari, M., *Konis, E.* and *Ullman, S. B.* (1.324.23): The inhibition of germination. Chron. Bot. 7-4, p. 149-150.

Everson, L. E. (2.134): The production of clover seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 82-84, 1941.

Eyster, H. C. (1.321.43): Factors which affect absorption of water by seeds. Proc. S. Dakota Ac. Sci. 22, p. 17-27. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-7, p. 1588, 1944. Ref. Am. Journ. Bot. 28-10, p. 125, 1941.

Eyster, W. H. (2.14): Hormones and seed production. South. Seedsman, San Antonio, Texas.

Ezekiel, W. N. (2.224): Transmission of diseases on and in cotton seed. Intern. Crop Imp. Ass. 23rd Ann. Rep. 1941, p. 32-38.

Felix, E. L. (2.332.15): Tetrachloro-para-benzoquinone, as an effective organic seed protectant. Phytop. 32-1, p. 4 (abstract) 1942.

Fischer, G. W. (2.331.1): Comparative value of certain popular fungicidal dusts in control of head smut (Ustilago bullata) and in improvement of stands in forage grasses. Abst. pap. pres. 33th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Phytop. 32-1, p. 5 (Abstract). Ref. Herb. Abstr. 12, p. 82.

Fisher, R. A. and *Shull, W. E.* (2.241): Insecticidal control of legume bugs in seed alfalfa. Journ. Econ. Entom. 35, p. 503-507.

Flemion, F. and *Parker, E.* (1.328.5): Germination studies of seeds of

Symphoricarpos orbiculatus. Contr. Boyce Thomps. Inst. 12-4, p. 301-307. 1 fig. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 648-649. Ref. Biol. Abstr. 16-6, p. 1445.

Flint, L. H. (1.324.5): Note on photosynthetic activity in seeds of the spider lily. Am. Journ. Bot. 29-10, p. 8 s. (Abstract).

Flint, L. H. (1.328.22): Note on the germination of the seeds of the spider lily (*Hymenocallis occidentalis*). Proc. Louisiana Ac. Sci. 7, p. 20-23. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-6, p. 1298, 1944.

Froeschel, P. et *Tilemans, E.* (1.324.23): Recherches sur les substances freinantes végétales. Inst. Nat. des Ind. de Ferme. Bruxelles 10/16.

Gates, B. N. (1.314): The dissemination by ants of the seeds of bloodroot, *Sanguinaria canadensis*. Rhodora 44-517, p. 13-15.

Germ, H. (3.112): Kultur- und Unkrauthafer. »Wilde Hafer« im Saatgut von Saathafer. Wien. landwsch. Ztg. 92, p. 308-309. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 78, 1948. (Engl.).

Girton, R. E. and *Park, E. R.* (1.324.4): Respiration studies on germinating white-oak acorns. Ind. Ac. Sci. Proc. 1941, 51, p. 83-86. 5 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 316, 1943. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-1, p. 267, 1943.

Goldacker, E. von (2.121): Grassamenernte mit dem Mähdrescher. Mitt. Landwsch. 57, p. 72. Ref. Herb. Abstr. 13, p. 336, 1943.

Goodall, D. W. and *Bolas, B. D.* (2.314): The vernalization of tomato seed. Ann. Appl. Biol. 29-1, p. 1-10. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 515. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1888.

Graiff, G. L. (2.314): A contribution to the study of the »vernalization« of cereals in countries with a hot, dry climate, with special reference to the grain. Ann. Cent. Sper. Agrar. Zootec. Libia 4, p. 9-34.

Gray, N. E. and *Fuller, H. J.* (1.322.4): Effects of mercury vapor upon seed germination. Am. Journ. Bot. 29-6, p. 456-459. 3 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 648. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 271. Ref. Biol. Abstr. 16-8, p. 1886.

Greaney, F. J. and *Machacek, J. E.* (2.218): Prevalence of seed-borne fungi on cereals in certain seed inspection districts of Canada. Sci. Agr. 22-7, p. 419-437. Contr. No. 673 Div. Bot. a. Pl. Path. Sci. Serv. Domin. Dept. Agr. Ottawa. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 532. Ref. Biol. Abstr 16-7, p. 1652.

Griffiths, A. E. (1.324.24): The viability of lettuce seed: a physiological and microchemical study. New York (Cornell) Agr. Exp. Sta. Mem. No. 245, p. 1-39. 8 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-4, p. 1082, 1943.

Grumbach, H. (2.332.33): Auch der Lein muss gebeizt werden. Kranke Pflanze 19-3/4, p. 37. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-3, p. 97, 1943.

Guard, A. T. (2.138): Seed production in the tulip tree. Abstr. in Proc. Indiana Ac. Sci. 1941, 51, p. 75.

Gustchin, G. G. (1.5): An attempted botanical classification of the cultivated forms of rice, *O. sativa* L. »Granos« semilla selecta, B. Aires 6-1/3, p. 25-53.

Hainsworth, R. G., Baker, O. E. and *Brodell, A. P.* (2.112): Seedtime and harvest today. U. S. Dept. Agr. Misc. Publ. 485, p. 1-97. 41 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-2, p. 570, 1943.

Haskell, R. J. and *Doolittle, S. P.* (2.332.33): Vegetable seed treatments. U. S. Dept. Agr. Farm. Bull. 1862, rev. p. II + 17. 4 figs.

Haenseler, C. M. (2.23): Bacterial blight of beans. New Jersey Stas. Circ. 432, 2 p.

Harris, R. H. (2.412.2): The effect of unfavorable weather at harvest upon the quality of North Dakota wheat. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 5-1, p. 23-28. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 298, 1943.

Hatch, M. H. (2.242): The biology of stored grain insects. Bull. Ass. Operative Millers 1942, p. 1207-1211.

Hatcher, E. S. J. and *Gregory, F. G.* (1.251): Auxin production during the development of the grain of cereals. Nature 148-3760, p. 626. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-6, p. 1444.

Hawkins, R. P. (2.133): Saving seed from permanent and temporary pastures. Journ. Min. Agr. 49-1, p. 39-42.

Heit, C. E. and *Nelson, C.* (1.324.12): Approximate germination tests of dormant seeds by excising embryos. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 87-89, 1941. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 457.

Heit, C. E. and *Munn, M. T.* (1.328.21): New Zealand spinach germination studies. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 90-95, 1941. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 458.

Heit, C. E. (1.328.23): Laboratory germination of Belladonna *(Atropa Belladonna)* seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 84-87, 1941. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 456.

Heit, C. E. (1.322.21): Acid treatment of Honey Locust (seed). Notes For. Invest., No. 42. 1 p.

Heit, C. E. (1.328.3): Field germination and propagation of various hardwoods. Notes For. Invest., No. 43. 2 p. Ref. For. Abstr. 4-2, p. 101.

Heit, C. E. (2.332.33): Pretreating seed of black locust. Farm Res. 8-2, p. 11, 14, 17.

Heit, C. E. (1.328.3): Tulipoplar *(Liriodendron tulipifera)*: propagation and seed data. Notes For. Invest. No. 44. 2 p.

Helgeson, E. A. and *Blanchard, K. L.* (1.85): The relation of moisture content to freezing injury in Rival and Mindum wheats. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 4-4, p. 15-16.

Hilbe, J. J. (2.314): The effects of ultracentrifuging germinating seeds of onion and rye. Proc. Iowa Ac. Sci. 48, p. 457-466. 25 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-8, p. 1649, 1944.

Hills, K. L. (3.123): A method of distinguishing the commercial varieties of T. *subterraneum* in the seedling stage. Journ. Counc. Sci. Ind. Res. Austr. 15-4, p. 270-271.

Hills, K. L. (1.324.12): Dormancy and hardseededness in *T. subterraneum*. 1. The effect of time of harvest and of certain seed storage conditions. Journ. Counc. Sci. Ind. Res. Austr. 15-4, p. 275-284. Ref. (short) Herb. Abstr. 13, p. 232, 1943.

Hofer, A. W. and *Wilson, J. K.* (1.315): Are inoculated peas late in maturing? Farm Res. 8-2, p. 13, 18.

Honecker, L. (2.212): Erfahrungen und Beobachtungen über das Auftreten des Gerstenflugbrandes und über die Wirkung verschiedener Verfahren zu seiner Bekämpfung. Prakt Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz 19, p. 186-200. Ref. Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 53, p. 301. 1943. Ref. Centr.bl. Bakt.kunde Abt. 2, cv, p. 23-24, 1943.

Hyde, E. O. C. (3.15): Examination of ryegrass seed for blind seed disease. N. Z. Journ. Agr. 65-6, p. 349-350. 1 fig. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-5, p. 171, 1943.

Isevaert, L. (2.412.3): Evaluation of barley. Ann. Ind. Boisson 2, p. 440.

James, L. H. (2.418): Poisoning by mowrah seed (*Bassia latifolia*). N. Z. Journ. Sci. Techn. 23, p. 200 B.

Jenkins, L. (2.121): Harvesting seed of vetches, winter peas, crimson clover, and ryegrass. Oregon State Coll. Ext. Serv. Bull. 597. 20 p.

Jensen, C. (1.324.21): Über die Möglichkeit, mit Hilfe von Lichtbehandlung die Keimfähigkeit von Samen zu verlängern. Z. Bot. 37, p. 487-499. Ref. (kurz) Italia agric. 84-1, p. 68, 1947.

Jensen, H. (2.138): New ways for producing high grade seed of forest trees. Skogen 29, p. 73-77. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-2, p. 155-156, 1944.

Jensen, H. L. (2.314): Bacterial treatment of non-leguminous seeds as an agricultural practice. Austr. Journ. Sci. 4, p. 117-120.

Joubert, T. G. la G. (1.324.32): Hard-skin in peas. Fmg. S. Afr. 17, p. 767-768, 791-792.

Kangas, E. (1.321.11): The effect of extraction temperature on the extraction and germination of pine seed. Acta forest. fennica 50-14, p. 42.

Kanipe, L. A. (1.324.24): Viability of injured weed seed, *Bromus tectorum*. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 48-50, 1941. 2 plates. Contr. Dept. Farm Crops Techn. Pap. No. 385.

Kendrick, J. B. and *Baker, K. F.* (2.23): Bacterial blight of garden stocks and its control by hot-water seed treatment. California Agr. Exp. Sta. Bull. 665, p. 1-23. 6 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-7, p. 1653-1654. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-1, p. 25, 1943.

Kendrick, J. B. and Snijder, W. C. (2.222): *Fusarium* yellows of beans. Phytop. 32-11, p. 1010-1014. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-6, p. 192, 1943.

King, A. J., *McCarty, D. E.* and *McPeek, M.* (3.45): An objective

method of sampling wheat fields to estimate production and quality of wheat. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 814. 87 p. 45 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-3, p. 442. Ref. Biol. Abstr. 16-7, p. 1627.

Kjaer, A. (1.326.5): Laboratoriemetoder til bestemmelse af spireevnen hos lupinfrø sammenlignet med spiringen i marken. Tidsskr. f. Pl.avl 46, p. 627-634.

Kluger, W. (3.45): Errors in sampling barley. Dtsch. Brau. Wirtsch. 50, p. 303.

Koblet, R. (1.84): Die Beeinflussung des Pflanzenwachstums durch Saatgutbehandlung. Sammelreferat. Ann. Agric. d. l. Suisse 56 fasc. No. 3, p. 278-288. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 14-6, p. 342, 1946. Ref. Biol. Abstr. 18-4, p. 807, 1944.

Kopetz, L. M. (2.421.5): Wort oder Zahl, ein Beitrag zur Sortenbeschreibung von Pflückerbsen. Gartenbauwiss. 16, p. 379-383.

Krosby, P. (3.112): Weed analysis in cleaning seed of meadow plants. Meld. Stat. Frøkontr. Ås 1940-41, p. 28-48.

Kumar, L. S. S. and *Abraham, A.* (2.32): A study of colchicine induced polyploidy in *Phaseolus radiatus* L. Journ. Univ. Bombay 11-3, p. 30-37. 21 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-9, p. 2015, 1943.

Laer, M. van et *Fröschel, P.* (1.324.23): Les substances freinantes et leur rôle dans la germination de l'orge. Bières et Boissons No. 8. Inst. Nat. des Ind. de Ferm. Bruxelles 5 et 6.

Lafferty, H. A. (2.416): On the moisture content of wheat in relation to its bushel weight and keeping quality. Dep. Agr. Eire Journ. 39-2, p. 230-242. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 59-60, 1948. (Deutsch). Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-9, p. 350, 1943.

Lahiri, J. K. and *Ghosh, S.* (1.415): Chemical examination of the seeds of *Barringtonia acutangula* Gaertn. Sci. Ed. Journ. Am. pharm. Ass. (Sci. Ed.) 31-7, p. 193-194.

Lakshminarasimhaiah, A. and *Nagaraj, B. S.* (1.415): Chemical investigation of the seeds of *Alangium lamarckii* L. Halfyearl. Journ. Myosore Univ. Sect. B 3-1, p. 113-117. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-1, p. 178, 1944.

Lammerts, W. E. (1.322.27): Embryo culture an effective technique for shortening the breeding cycle of deciduous trees and increasing germination of hybrid seed. Am. Journ. Bot. 29-2, p. 166-171. Ref. Pl. breed. Abstr. 13-1, p. 71, 1943. Ref. Biol. Abstr. 16-6, p. 1445-1446.

Langlet, O. (2.412.1): Marking the quality of forest tree seed. Skogen 29, p. 315-318. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-3, p. 250, 1944. Ref. (short) For. Abstr. 6-1, p. 21, 1944/45.

Lanz, A. J. (2.241): Enige gegevens over naaldhoutzadenvernielende Megastigmus-sorten in Nederland. Ned. Bosbouwk. Tijdschr. 15-7. p. 329-336. Ref. Forestry Abstr. 9-1, p. 109, 1947.

Latour, H. J. (2.124): Notes on the storage of red pine seed for 9 years. Notes For. Invest., No. 38. 1 p.

Leach, L. D. (2.314): Treatment of sheared beet seed. Spreckels Sugar Beet Bull. 6-11, p. 65, 68. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-4, p. 487, 1943.

Leach, L. D. and *Bainer, R.* (2.314): Seed treatment of segmented seed. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 1942, p. 220-227. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-7, p. 1602, 1944.

Lee, F. A. (3.164): Determination of the maturity of frozen peas. Ind. a. Eng. Chem. Analyt. Ed. 14-3, p. 241. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p 151, 1943.

Lee, F. A. and *De Felice, D.* (3.164): Objective methods for determining the maturity of frozen whole kernel corn. Canner 94-26, p. 11-13, 24. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 151, 1943.

Lee, F. A., De Felice, D. and *Jenkins, R. R.* (3.164): Determining the maturity of frozen vegetables: A rapid objective method for whole-kernel corn. Ind. a. Eng. Chem. Analyt. Ed. 14-3, p. 240-241. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 150-151, 1943.

Lefebvre, C. L. (2.221): *Claviceps yanagawaensis* in imported seed of Japanese lawn grass. Phytop. 32-9, p. 809-812. 2 figs. Ref. (very short) Sta. Rec. 88-1, p. 62, 1943. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-1, p. 27-28, 1943.

Lehmann, S. G. (2.331.1): Cotton-seed treatment with dust preparations containing hormones alone and in combination with Ceresan and Spergon. Phytop. 32-7, p. 648. (Abstract).

Leukel, R. W. (2.331.1): Spergon and Thiosan as seed treatments for small grains. Pl. Dis. Rep. 26-17, p. 376-378.

Leukel, R. W. (2.331.1): Spergon as seed disinfectant. U. S. Dept. Agr. Plant Dis. Rep. 26-4, p. 93-94.

Lihnell, D. (1.328.5): Keimungsversuche mit Pyrolasamen. Symbolae Bot. Upsalienses 6-3, p. 1-37. 6 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-10, p. 2229, 1946.

Lindstrom, E. W. (2.533): Inheritance of seed longevity in maize inbreds and hybrids. Genetics 27-1, p. 154. (Abstr.).

Linn, H. D. (3.51): The New Iowa seed law. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 58-60, 1941.

Livingston, J. E. (2.531): The inheritance of resistance to *Ustilago nuda*. Phytop. 32-6, p. 451-466. Ref. Biol. Abstr. 16-9, p. 2099.

Loo, T. L. (1.322.27): Growth stimulation by manganese, indole-3-acetic acid and colchicine in the seed germination and early growth of rice plant, *Oryza sativa* L. Sci. Rec. 1, p. 229-237.

Luedi, W. (1.324.21): Beitrag zur Kenntnis der Lebensdauer im Boden ruhender Samen. Ber. geobot. Inst. Rübel 1941, p. 27-28.

Lupe, I. (2.111): Sowing elm. Ann. Inst. Cerc. Exp. for. Bucuresti (Ser. I), 8, p. 182-193.

Macháček, J. E. and *Brown, A. M.* (3.185): Preliminary investigations on mechanical injury in flax seed. Phytop. 32-8, p. 733-734. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 684. Ref. (very short) Biol.

Abstr. 16-10, p. 2345. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-3, p. 98, 1943.

McLintock, T. F. (1.321.94): Stratification as a means of improving results of direct seeding of pines. Journ. Forestry 40-9, p. 724-728. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 200, 1943. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-2, p. 583, 1943.

McNew, G. L. (2.456): Lima beans' response to seed treatment in field tests. Canner 94-17, p. 10-17. 2 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 48, 1943. Ref. Biol. Abstr. 16-9, p. 2100.

Magruder, R. and *Wester, R. E.* (2.533): Inheritance of green cotyledon in the lima bean. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 40, p. 410. (Abstr.).

Marchionatto, J. B. (2.218): The »mould« of maize. Journ. Agron. Buenos Aires 1941. 8 p. 4 figs. W. Engl. summ. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 302, 1943.

Marcus, O. (3.15): Über das Vorkommen von Mikroorganismen in pflanzlichen Geweben (nach Untersuchungen an Früchten und Samen). Arch. Mikrobiol. 13-1, p. 1-44. 5 figs. Ref. Zbl. Bakt. Abt. II, 106, p. 376-377, 1944. Ref. (short) Hort. Abstr. 16-1, p. 20, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-10, p. 395-396, 1943.

Marino, A. E. I. and *Luna, J. T.* (2.112): Trials of commercial varieties of maize and times of sowing (Three years' results). Rev. Argentina Agron. 9, p. 96-109.

Marrero, J. (2.124): A seed storage study of Maga. Carib. For. 3, p. 173-184. W. Span. summ.

Martin, J. N. (1.321.13): The effect of the freezing temperatures in December 1941 and January 1942 in Story, Bone and Polk counties on the viability of soybeans of the 1941 harvest. Iowa Ac. Sci. 49, p. 215-216.

Martin, J. N. (2.413): The variability in the color of red clover seeds, its cause, and relation to the value of the seeds. (Abstr. only). Proc. Iowa Ac. Sci. 49, p. 254-255.

Mast, A. A., *Wood, R. C.* and *McDonald, I. M.* (2.121): Recent improvements in sugar-beet seed harvesting and threshing equipment. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 1942, p. 263-267.

Matthews, J. R. (1.328.5): The germination of *Trientalis europaea*. Journ. Bot. 80-949, p. 12-16.

Maxwell, L. R., *Kempton, J. H.* and *Mosley, W. M.* (1.315): Effect of temperature and time on the x-ray sensitivity of maize seeds. Wash. Ac. Sci. Journ. 32-1, p. 18-24. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-1, p. 39-40.

McBirney, S. W. (2.111): Single-seed planting of sugar beets. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 1942, p. 228-236. Ref. Biol. Abstr. 18-7, p. 1554-1555, 1944.

McNew, G. L. (2.32): Growth stimulation of peas by tetra-chlorobenzoquinone, a fungicidal seed protectant. Science 96-2483, p. 118-119.

McNew, G. L. (2.332.33): Pea seed responds to treatment. Farm Res. 8-2, p. 9-10, 11. 1 fig.

McNew, G. L. (2.332.33): Seed treatments recommended for different vegetables. Farm Res. 8-2, p. 1, 19.

McNew, G. L. and *Hofer, A. W.* (2.332.33): Should chemically treated pea seed be inoculated? Canner 94-19, p. 11-12, 24. 1 fig. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 539.

Meadly, G. R. W. (3.123): Subterranean clover. The use of ultra-violet light for strain detection. Journ. Dep. Agr W. Austr. 19, p. 170-173.

Melhus, J. E., *Shepherd, D. R.* and *Corkle, M. A.* (2.218): Diseases of cereals and flax in Iowa. Proc. Iowa Ac. Sci. 49, p. 217-247. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-10, p. 382-383, 1943.

Merl, E. M. (2.452.3): Anbauversuche mit verschiedenen Luzerne-Herkünften. Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz 19, p. 167-177.

Merry, J. and *Goddard, D. R.* (1.311): A respiratory study of barley grain and seedlings. Proc. Roch. Ac. Sci. 8, p. 28.

Miller, J. H. and *Grogan, R.* (2.332.33): Injury to tomato seed in disinfection. Phytop. 32-6, p. 524-528. 2 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 539.

Mohammed, A., *Sikka, S. M.* and *Aziz, M. A.* (2.532): Inheritance of seed colour in some oleiferous *Brassicae*. Indian Journ. Gen. Pl. Breed. 2-2, p. 112-127. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 14-1, p. 1, 1944.

Moir, H. C. (1.411): The nation's food, IV. cereals as food. III. The chemical composition and nutritive value of oats and oatmeal. Chem. Ind. Rev. 61-2, p. 17-21. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 407, 1943.

Mourashkinsky, K. E. (2.332.14): On the quality of water used in heat disinfection of seed. On the occasion of spring sowing in 1942. Collection of papers, p. 29-32. Publ. Off. People's Comm. Agr. U. S. S. R., Omsk. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-3, p. 92, 1943.

Moutia, L. A. (2.416): La teneur en humidité du maïs en grain en relation avec divers états hygrométriques de l'air. Rev. Agr. Ile Maurice 21-3, p. 122-126. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-9, p. 2167, 1945.

Mukerji, B. and *Bose, A. B.* (2.216): Medicinal importance of ergot and need for its cultivation in India. Sci. a. Cult. 8-6, p. 267-272. 3 figs.

Müller, E. (2.422.7): Die Beschaffung von forstlichem Saatgut bekannter Herkunft. Schw. Z. Forstw. 93, p. 247-251.

Müller, D. und *Holm, F.* (1.311): Die Atmung des Gräserendosperms. Planta 32, p. 596-599. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p. 423-424, 1941/43. Engl. Ref. Herb. Abstr. 13-1, p. 54, 1943 (short).

Munger, T. T. and *Morris, W. C.* (2.422.7): Further data on the growth

of Douglasfir trees of known seed source. Pacific Northwest For. Exp. Sta., Portland, Oregon. 12 p. Ref. (short) For. Abstr. 5-1, p. 67, 1943.

Munn, M. T. (1.84): Weak seed rightly blamed for some failures in stand. Farm Res. 8-3, p. 7 + p. 11. 2 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 798.

Munn, M. T. and *Clark, B. E.* (3.462): Some seed control field problems. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 103-104, 1941.

Murphy, H. C., Stanton, T. R. and *Coffman, F. A.* (2.456): Breeding for disease resistance in oats. Journ. Am. Soc. Agron. 34-1, p. 72-89. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 684.

Murphy, J. B. (1.321.6): The influence of magnetic fields on seed germination. Am. Soc. Pl. Physiol. 19th Ann. Meet., p. 9. Ref. Am. J. Bot. Suppl. 29-10, p. 15 s.

Musil, A. F. (2.314): The pretreatment of Buffalo grass for field planting. A preliminary report. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 76-82, 1941.

Musil, A. F. (3.17): Testing farm seeds in home and school. U. S. Dept. Agr. Misc. Publ. 437. 88 p. 38 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-8, p. 1873.

Muskett, A. E. and *Colhoun, J.* (2.332.4): Biological technique for the evaluation of fungicides. II. The evaluation of seed disinfectants for the control of seed-borne diseases of flax. Ann. Bot. n. s. 6-22, p. 219-227. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 350, 1943. Ref. Biol. Abstr. 17-8, p. 1985, 1943.

Musser, H. B. and *Thornton, J. K.* (2.422.3): Alfalfa varieties and seed sources. Pennsylv. Agr. Exp. Sta. Bull. 459. 5 p. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 197, 1944.

Myers, A. (1.328.13): Causes of poor germination in ball clover seed. Agr. Gaz. N. S. Wales. 53, p. 226.

Myers, A. (2.124): Cold storage of onion seed. Agr. Gaz. N. S. Wales 53-11, p. 528.

Myers, A. (1.324.23): Curly Mitchell grass. Reasons for poor field germination. Agr. Gaz. N. S. W. 53-6, p. 254.

Myers, A. (2.124): Effect of naphtalene on stored lucerne seed. Agr. Gaz. N. S. W. 53, p. 570.

Myers, A. (1.328.12): Germination of seed of curly Mitchell grass (*Astrebla lappacea* Domin.). Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 8-1, p. 31-32. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-1, p. 267, 1943.

Neal, L. A. (1.322.27): Germination and growth of certain plant species as influenced by seed treatment with growth substances. Am. Journ. Bot. 29-10, p. 15 s. (Abstract).

O'Connell, T. (2.124): Storage and treatment of seed wheat. Journ. Dept. Agr. Eire 39-2, p. 224-229. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 22-9, p. 350, 1943.

Oexemann, S. W. (2.411.5): Relation of seed weight to vegetative growth, differentiation and yield in plants. Am. Journ. Bot. 29-1, p. 72-81. 8 figs. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 171. Ref. Biol. Abstr. 16-5, p. 1243.

Olalquiaga Faure, G. (2.241): The bean weevil in the valley of Limache, Chile. Bol. Sanidad Veg. (Chile) 2-1, p. 25-53. Ref. Biol. Abstr. 18-6, p. 1331, 1944.

Olds, H. F. (2.242): The results of further work done on the control of grain mites in British Columbia. Proc. Ent. Soc. Brit. Col. 39, p. 29-32.

Olmo, H. P. (3.125): The use of seed characters in the identification of grape varieties. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 40, p. 305-309. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 196-197, 1943. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1545, 1943.

Ooststroom, S. J. van (4.41): Het geslacht *Cuscuta* in Nederland. Ned. Kruidk. Arch. 52, p. 159-210. 7 figs.

Ossowski, L. (2.121): The collection and treatment of forest tree seeds. Scottish For. Journ. 56, p. 43-53.

Person, L. H. and *Chilton, S. J. P.* (1.87): Seed and soil treatment for the control of damping-off. Louisiana Sta. Bull. 349. 16 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 810. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-6, p. 191, 1943 and 23-4, p. 125, 1944.

Person, L. H. and *Chilton, S. J. P.* (2.332.5): Seed treatment studies of vegetable and ornamental plants. Phytop. 32-7, p. 649. (Abstr.).

Petrini, S. (2.454): The international provenance experiments with pine of the year 1907. Medd. Skogsförs.anst. Stockh. 33, p. 247-266. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-2, p. 157, 1944. Ref. For. Abstr. 5-3, p. 165, 1944.

Pirone, P. P. (2.332.15): Thiuram disulfide for turf and treating seeds. New Jersey Stas. Nurs. Dis. Notes 14-10, p. 36-39.

Pinckard, J. A. (2.332.33): An outline for the treatment of vegetable and field crop seeds. Mississ. Farm Res. 5-6, p. 3-4, 6.

Pinckard, J. A. (2.332.33): A vegetable and field crop seed treatment outline for Mississippi. Miss. Sta. Circ. 105. 11 p.

Pinckard, J. A. (2.332.33): Cottonseed treatment in Mississippi. Miss. Sta. Circ. 103. 7 p. 4 figs. and Miss. Farm Res. 5-3, p. 4-5. 4 figs.

Poole, A. L.(2.43): New Zealand grass and clover seed. New Zealand certification scheme. Journ. Min. Agr. 49-2, p. 117-119. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1534, 1943.

Porter, R. H. and *Leggatt, C. W.* (3.111): A new concept of pure seed as applied to seed technology. Scient. Agric. 23-2, p. 80-103. Journ. Paper No. J. 1030, Iowa Agr. Exp. Sta. Project 86 and Contrib. No. 714 Div. Bot. a. Pl. Path. Dept. Agr. Ottawa, Canada. Ref. Biol. Abstr. 17-4, p. 1067-1068, 1943.

Rahman, K. A., *Sohi, G. S.* and *Sapra, A. N.* (2.242): Studies on stored grain pests in the Punjab. 2 Biology of *Bruchus analis* Fab. and *B. chinensis* Linn. Indian Journ. Agr. Sci. 12-6, p. 851-864.

Rangel, J. F. (2.332.4): The toxicology of seed disinfectants. Bol. Esc. Nac. Agron. Rio de J. 1941, 2, p. 185-223. 1 fig. W. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 258, 1943.

Ray, W. W. (2.332.13): The rate of application of ceresan to cotton seed. Plant. Dis. Rep. 26-22, p. 474-476, (mimeogr.). Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 478, 1943.

Ray, W. W. and *McLaughlin, J. H.* (3.15): Isolation and infection tests with seed and soil-borne cotton pathogens. Phytop. 32-3, p. 233-238. Ref. Biol. Abstr. 16-6, p. 1453.

Reddy, C. S. and *Rice, W. N.* (2.332.31): Seed treatment of good seed corn. Phytop. 32-1, p. 23. (Abstract).

Reed, H. S. (2.137): Relation of an essential micro-element to seed production in peas. Growth 6-4, p. 391-398. 2 figs.

Reineke, L. H. (1.328.3): Effect of pre-germination and radicle damage on first-year development of red oak. Journ. For. 40-4, p. 346-347.

Rockwood, L. P. and *Reeher. M. M.* (2.112): Time of seeding as a method of control for the pea aphid on fall-sown legumes in the Pacific Northwest. Journ. Econ. Ent. 35-3, p. 420-423. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 76, 1943. Ref. Herb. Abstr. 13-1, p. 47, 1943.

Roeser, jr., J. (2.138): The influence of climate on seed production in Douglas fir. Journ. For. 40-4, p. 304-307. Ref. For. Abstr. 4-2, p. 101. Ref. Biol. Abstr. 17-1, p. 255, 1943.

Rusca, R. A. and *Gerdes, F. L.* (2.313): Effects of artificially drying seed cotton on certain quality elements of cottonseed in storage. U. S. D. A. Circ. 651. 19 p. 4 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 43-44, 1943. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-3, p. 844, 1943.

Sair, L. and *Fetzer, W. R.* (3.161): The determination of moisture in the wet milling industry. I. Corn. Cereal Chem. 19-5, p. 633-655, and II. Corn: Cereal Chem. 19-5, p. 655-668. Ref. Biol. Abstr. 17-4, p. 1068, 1942.

Samson, R. W., Nugent, T. J. and *Shenberger, L. C.* (2.225): The importance of seed transmission of early blight and *Fusarium* wilt of tomato. Phytop. 32-1, p. 16. (Abstract).

Sethi, D. R. (3.53): Problems of seed supply. Indian Farm. 3, p. 265-268. Ref. Herb. Abstr. 12, p. 255.

Sharman, B. C. (1.7): A twin seedling in *Zea mays* L. Twinning in the Gramineae. New Phytol. 41, p. 125-129.

Sharp, M. A. (2.312): A castor bean sheller. Agr. Eng. 23-6, p. 188. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 259, 1943.

Sharpe, R. H. and *Merrill, jr., S.* (1.321.94): Effect of stratification and time of planting on germination of tungseed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 40, p. 286-291. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 199, 1943. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1559, 1943.

Sharvelle, E. G. Young, jr., H. C. and *Shema, B. F.* (2.332.15): The value of spergon as a seed protectant for canning peas. Phytop. 32-11, p. 944-952. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 355. 1943. Ref.

Biol. Abstr. 17-2, p. 601, 1943. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-5, p. 160, 1943.

Shaw, L. (2.332.33): Results of seed treatment tests on peanuts. (Abstr. paper pres. Ann. Meet. South. Div. Am. Phyt. Soc. 1942). Phytop. 32-7, p. 649. (Abstract). Ref. (very short) Herb. Abstr. 13, p. 143, 1943.

Sherman, W. C. and *Albrecht, H. R.* (5.13): Edible soybeans. Alabama Sta. Bull. 255. 16 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 740.

Shirk, H. G. (1.311): Freezable water content and the oxygen respiration in wheat and rye grain at different stages of ripening. Am. Journ. Bot. 29-2, p. 105-109. 6 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 492-493. Ref. Biol. Abstr. 16-6, p. 1449.

Skelton, R. F. and *Bateman, H. P.* (2.121): Field shelling of corn. Agr. Engin. 23-4, p. 131-133. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 579-580.

Slaats, M. (2.452.1): Seed production experiments with perennial ryegrass, meadow fescue, timothy and cocksfoot. Meded. Landbouwhoegesch. Gent 10-1, p. 11-31. W. French, Germ. a. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 16-1, p. 61, 1946. Ref. Landb.k. Tijdschr. 55-682, p. 677-678, 1943. Ref. (short) Landb.k. Tijdschr. 60-1/2, p. 68, 1948.

Smith, G. F. and *Kersten, H.* (1.84): Root modifications induced in Zea mays seedlings by irradiating dry seeds with soft X-rays. Pl. Physiol. 17-3, p. 455-464. 19 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 13-1, p. 62, 1943. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-1, p. 270, 1943.

Smith, H. P., *Byrom, M. H.* and *Morris, H. F.* (1.322.24): Germination of cotton seed as affected by soil disturbance and machine placement of fertilizer. Texas Sta. Bull. 616. 29 p. 21 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 328, 1943.

Smith, H. S. and *Staten, H. W.* (1.322.25): The effects of carbon disulphide upon germination and baking quality of wheat. Oklahoma Sta. Techn Bull. 14, p. 3-13. 6 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-2, p. 190, 1943. Ref. Biol. Abstr. 17-3, p. 883, 1943.

Snijder, W. C. (2.222): A seed-borne mosaic of asparagus bean, *Vigna Sesquipedalis*. Phytop. 32-6, p. 518-523. 2 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-4, p. 533. Ref. Rev. Appl. Entom. Ser. A, 30, p. 599. Ref. (short) Biol. Abstr. 16-9, p. 2098.

Snijder, W. C. (2.332.33): Controlling *Ascochyta* blight of pea. Canning age 23-13, p. 681-682, 684. 1 fig. 24-2, p. 96-97 and 24-3, p. 204-205. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 285, 1943.

Sós, J. (5.18): The economic and nutritional value of poppy seed. Kisérlet, Közlem. 45, p. 97.

Sousa, E. Oliveira e and *Silva, M. Viannae* (1.321.11): Influence of temperature on the germination of some cultivated forms of rice. Agron. Lusitana 4-4, p. 323-338. W. Engl. summ. Ref. (very short) Herb. Abstr. 15, p. 155, 1945.

Spencer, J. T. (2.421.2): Floret and seed types in Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis* L.). Ass. South. Agr. Workers Proc. 43, p. 84.

Sprague, R. (2.221): An annotated list of parasitic fungi on cereals and other grasses in Klickitat County, Washington. Pl. Dis. Rep. 26-10, p. 228-240.

Sprague, R. (2.218): A revised check list of parasitic fungi on cereals and other grasses in Oregon. Pl. Dis. Reporter Suppl. No. 134. 36 p. (Mimeogr.).

Stapel, C. (2.332.33): Flax seed disinfection. Nord. Jordbr. Forskn. 24-1/2, p. 50-59. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-11, p. 433, 1943.

Staten, G. (2.332.33): Cottonseed treatments in New Mexico. New Mexico Sta. Bull. 290. 32 p. 7 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-5, p. 683. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-4, p. 135, 1943.

Stewart, W. S. and *Hamner, C. L.* (2.32): Treatment of seeds with synthetic growth-regulating substances. Bot. Gaz. 104-2, p. 338-347. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-4, p. 1081-1082, 1943.

Stout, M. and *Owen, F. V.* (2.314): Vernalization of sugar-beet seed. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 1942, p. 386-395. Ref. Biol. Abstr. 18-10, p. 2415, 1944.

Stubbs, L. L. (2.222): *Ascochyta* blight of field and garden peas. Journ. Dept. Agr. Victoria 40-5, p. 260-262. Ref. (short) Herb. Abstr. 12, p. 258. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-3, p. 871, 1943.

Swarthley, J. C. and *Chadwick, L. C.* (2.32): Effects of synthetic growth substances on cuttings, seeds and transplants. Ohio Sta. Bimo. Bull. 27-217, p. 125-144. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-1, p. 46, 1943. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1558-1559, 1943.

Swen, C. I. (2.533): Variation and inheritance of protein content, gluten quality, and delayed germination in some wheat crosses. Kwangsi Agr. 3, p. 1-37.

Tabor, P. (1.324.32): A dix scarifier for Kudzu seed. Short note in Journ. Am. Soc. Agron. 34-9, p. 860-861. 1 fig.

Tabor, P. (2.139): Seed production by Kudzu (*Pueraria Thunbergiana*) in the Southeastern United States during 1941. Journ. Am. Soc. Agron. 34-4, p. 389.

Tallarico, G. (3.53): Italy, the mediterranean centre for distribution of selected seed. Ital. Agr. 79, p. 455-464. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 13-2, p. 127, 1943.

Tapke, V. F. and *Bever, W. M.* (2.219): Effective methods of inoculating seed barley with covered smut (*Ustilago hordei*). Phytop. 32-11, p. 1015-1021. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 348, 1943. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-6, p. 201, 1943.

Thayer, jr., J. W. (2.121): Combine vs. binder-separator harvesting for quality barley. Mich. Sta. Quart. Bull. 24-4, p. 294-298. Ref. Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 795.

Thompson, V. J. (1.326.22): Evaluation of media for seed germination. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 63-64, 1941.

Thornton, B. (2.412.1): Seed quality vital in all-out production; only high quality seed should be saved. Colo. Farm Bull. 4-3, p. 22-23.

Timmons, F. L. (1.314): The dissemination of prickly pear seed by jack rabbits. Journ. Am. Soc. Agron. 34-6, p. 513-520. 2 figs.

Tirén, L. (2.124): Storing of seed of forest trees. Experiences at Hällnäs and Bollnäs. Skogen 29, p. 350-352. Swed. Ref. Forest. Abstr. 5-3, p. 177, 1944.

Toole, E. H. (2.124): Storage of vegetable seeds. U. S. Dept. Agr. Leaflet 220, 8 p. 2 figs.

Trelease, S. F. (1.326.3): Identification of selenium indicator species of *Astragalus* by germination test. Science 95, p. 656-657.

Valle, O. (2.132): Seed production of English ryegrass *(Lolium perenne)* in Finland. Maatal. Aikak. 14, p. 38-49. M. dtsch. Zusfassg.

Vassilchenko, I. T. (1.324.6): Über die Bedeutung der Keimungsmorphologie für die phytogenetische Systematik der Blütenpflanzen. Chron. Bot. 7-6, p. 254-255. Ref. Biol. Abstr. 17-8, p. 1955, 1943.

Vinogradov, V. P. (2.332.33): Methods of disinfecting clover seed. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. No. 11/12, p. 37-40. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 117, 1944.

Waldron, L. R. (2.123.3): The effect of lightweight and heavyweight seed wheat upon the yield of the resulting crop. North Dakota Sta. Bimo. Bull. 4-3, p. 15-18.

Walls, E. P. (2.453): Yield and quality tests of edible soybeans grown for canning in Maryland. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 40, p. 441-444. Ref. Biol. Abstr. 17-6, p. 1549, 1943.

Wark, D. C. (1.321.93): The influence of storage in contact with certain seed-pickling dusts on the germination of grain. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 8-1, p. 22-25. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 87-6, p. 811. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-1, p. 281, 1943.

Waterman, W. C. (2.314): Growers' experiences with sheared seed. Spreckels Sugar-beet Bull. 4, No. 11.

Webster, C. B. and *Ratcliffe, G. T.* (1.322.27): A method of forcing quick germination of *Juniperus virginiana* L. seed. Journ. For. 40-3, p. 268.

Weimer, J. L. and *Bissell, T. L.* (2.241): The vetch bruchid in Georgia. Journ. Econ. Ent. 35-5, p. 794.

Wettstein, W. von (2.14): Saatgut und Züchtung. Forstw.sch. Centr.bl. 64-6, p. 135-143. Ref. Biol. Abstr. 17-8, p. 1969, 1943.

Wiehe, A. (2.313): Le séchage du maïs. Rev. agr. Ile Maurice 21-3, p. 114-121. 3 figs.

Windisch, F. (1.324.22): Importance of determining the energy of germination of barley. Brautechnol. 1942, p. 20. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-6, p. 1250, 1944.

Witte, H. (3.53): Ensure a supply of clover and timothy seed to meet Sweden's own requirements. A serious warning to Swedish far-

mers. Lantm. Svenskt Land 26, p. 523. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-1, p. 61, 1946.

Woodbury, G. W. and *Dietz, C. F.* (2.137): Onion seed production in Idaho. Idaho Sta. Bull. 247. 14 p. 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 88-3, p. 333, 1943.

Young, V. H. (2.332.33): Cotton-seed treatments and angular-leafspot control. Phytop. 32-7, p. 651 (Abstract).

Younkken, jr., H. W., Fischer, E. B. and *Rogers, C. H.* (2.216): The pharmacognosy of domestic rye and wheat ergots. Sci. Ed. Journ. Am. Pharm. Ass. 31-5, p. 136-140. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 16-8, p. 1884.

Yuncker, T. G. (1.321.95): A note on the precocious germination of dodder seed. Proc. Ind. Ac. Sci. 51, p. 114-115.

Zakopal, J. (1.324.24): The vitality or wheat grains from plants infected at the base of the stem. Ochrana Rostlin 18, p. 57-58. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1226, 1948.

Zijlstra, K. (2.222): Kalkerwten en broeierwten. Versl. landb.k. onderz. 48 (4) B. Ref. Landb.k. tijdschr. 60-3/4, p. 146, 1948.

.... (3.133): The control of forest seed origin in the British empire. For. Abstr. 3-3, p. 187-188.

1943.

Adams, A. B. (1.324.21): A note on the longevity of «hard» sub-clover seed. Journ. Dept. Agr. W. Austr. 20, p. 155.

Aguiar, J. F. A. (1.328.3): The germination of forest tree seeds. Chacaras e Quintais 68-2, p. 169-171. 1 fig.

Aitken, T. R. (2.242): A note on the damage to wheat caused by the Indian meal moth. Cereal Chem. 20-6, p. 700-703. Pap. No. 62 Grain Res. Lab. Pap. No. 215 Assoc. Comm. Grain Res.

Åkerberg, E. (1.251): Further studies of the embryo and endosperm development in *Poa pratensis*. Hereditas 29, p. 199-201.

Åkerberg, E., Grönberg, F. och *Wessén, W.* (2.452.2): Some new experiences concerning the growing of red clover for hay and seed in Norrland. I. Trials with red clover strains. K. Lantbr. Ak. Handl. och Tidskr. 82-4, p. 278-295. M. dtsch. Zusfassg. Ref. Abstr. 18-7, p. 1550, 1944.

Åkerberg, E., Grönberg, F. and *Wessén, W.* (1.321.8): Some new experiences concerning the growing of red clover for hay and seed in Norrland. II. Grain size and germinating capacity of *Trifolium pratense* seed cultivated in Norrland and the connexion between these qualities and the place of cultivation, the strain, etc. K. Lantbr. Akad. Tidskr. 82-5, p. 424-440. W. Engl. summ. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-8, p. 1844, 1944.

Albaum, H. G. and *Cohen, P. P.* (1.325.14): Transamination and protein synthesis in germinating oat seedlings. Journ. Biol. Chem. 149-1, p. 19-27. Ref. Biol. Abstr. 17-10, p. 2256.

Albrecht, H. R. (2.32): A method for inoculating small lots of legume seed. Journ. Am. Soc. Agron. 35-10, p. 914-917. 2 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 132, 1944.

Alexandrov, V. G. (1.252): On the structure of pericarp in wheat kernel. C. R. (Doklady) Ac. Sci. U. R. S. S. 40-2, p. 81-84. 1 fig.

Alexandrov, V. G. (1.251): The progress of development and the morphology of the caryopsis in cereals of the *Hordeae*. Sovet. Bot. No. 4, p. 24-35.

Alexandrov, V. G. and *Aleksandrova, O. G.* (1.252): The stages of development of the seed coat in the wheat caryopsis. Bot. Z. S. S. S. R. 28, p. 223-236. Rés. en franç.

Allen, T. C. and *Fisher, E.* (2.123.2): Increase yields of wax beans with »hormone« insecticide dusts. Canner 96-22, p. 12-13. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1485, 1946.

Altschul, A. M., Karon, M. L., Kyama, L. and *Caravella, M.* (2.124): The storage of cotton seed. II. The effect of ammonia treatment on the free fatty acids and color of the seed oil, and on the rate and degree of treating of the seed. Oil and Soap 20, p. 258-262.

Andersen, J. C. and *Poulsen, A.* (2.136): Production of seed of agricultural crops. Danske Forlag, København. 254 p. Ref. Herb. Abstr. 16-3/4, p. 235, 1946.

Anderson, J. A. and *Martin, V. G.* (3.45): Probe for sampling deep grain bins. Winnipeg Grain Res. Lab. Paper 53.

Andrén, F. (2.332.31): Injuries caused by disinfection of autumn-sown cereals. Växtskyddsnotiser No. 6, p. 6-11. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 324, 1944.

Andrén, F. (2.332.5): Some disinfection results. Växtskyddsnotiser, Växtskyddsanst. Stockh. 7-4, p. 5-10. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 471.

Anonymous (3.43): Handbook of official grain standards of the United States. Rev. ed. 101 p. 6 figs. Publ. by U. S. Dept. Agr. Food Distr. Admin. Washington.

Anonymous (2.332.14): Hot water seed treatment for control of black root of beets. Pl. Dis. Notes New Jersey Agr. Exp. Sta. 20-12, p. 48-51.

Anonymous. (2.412.3): Industrial evaluation of two barley varieties grown in 1941. Malt. Res. Inst. Publ. 3. Ref. Biol. Abstr. 18-6, p. 1250, 1944.

Anonymous. (2.311): New method of seed extraction. Queensl. Agr. Journ. 57-4, p. 213.

Anonymous. (2.213): The smuts of barley. Journ. Incorp. Brew. Guild 29-341, p. 55.

Barton, L. V. (2.124): The storage of citrus seeds. Contr. Boyce Thompson Inst. 13-2, p. 47-55. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-9, p. 2191.

Blake, G. A. (2.243): Clover seed pests in Hawkes Bay. N. Z. Journ. Agr. 66, p. 305-306.

Bornebusch, C. H. (3.135): Die Kontrolle der Samen- und Pflanzenherkunft in Dänemark. Schweiz. Z. Forstw. 94, p. 288-290.

Bowman, D. H. (2.332.31): Chemical seed treatments for corn. Pl. Dis. Rep. 27-5/6, p. 141-143. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-1, p. 186, 1944.

Boyd, A. E. W. (2.332.5): The necessity for annual seed disinfection. Scott. Journ. Agr. 24-3, p. 174-176. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 473-474.

Brake, J. (2.32): Legume seeds inoculation. Effects of lime at Inverloch. Journ. Dept. Agr. Vict. 41, p. 455-456.

Bremer, H. and *Özkan* (2.211): Position and importance of bunt in Turkey Ziraat Dergisi 4, p. 124-30. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-3, p. 314, 1946.

Brink, R. A. and *Cooper, D. C.* (1.251): Embryo viability and development of the seed following interspecific hybridization. Rec. Genet. Soc. America No. 12, p. 43-45 (Abstr.).

Brown, E. O. (3.182): A laboratory method for testing seeds of buffalo grass *(Buchloe dactyloides* (Nutt.) Engelm.). Newslett. Ass. Off. S. Anal. October 1943.

Buchholtz, W. F. (2.332.12): A comparison of dosages of copper carbonate and ethyl mercuric phosphate with chloranil and sulfur as sorghum seed treatments. S. Dakot. Ac. Sci. Proc. 23, p. 56-64. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 729, 1945. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 209, 1946. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-3, p. 110, 1946.

Buchli, M. (2.123.5): Untersuchungen über den Einfluss der Saatzeit auf Ertrag und Qualität des Sommerweizens. Ber. Schweiz. bot. Ges. 53 A, p. 334-368. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 338, 1944.

Burgues, S. A. (3.15): Identificación de los carbones volantes de la cebada. Univ. Repub. Rev. Fac. Agron. 31, p. 111-117. Illustr.

Burkholder, P. R. (1.456): Vitamins in dehydrated seeds and sprouts. Science 97-2529, p. 562-564.

Burton, G. W. (2.132): Factors influencing seed setting in several southern grasses. Journ. Am. Soc. Agron. 35-6, p. 465-474. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 17-9, p. 2031-2032.

Cambridge National Institute of Agricultural Botany, Seed Production Committee. (2.16): Seed Notes No. 5. 4 p., and No. 7.

Candura, G. S. (2.242): Secondo contributo alla conoscenza della *Tinea granella* L. Italia agric. 80-8, p. 395-415. Illustr.

Carqué, E. (1.6): Origin and propagation of *Avena fatua*. Agricultura *(Madrid)* 12, p. 69-70.

Carter, D. (2.124): Farm storage of soybeans. Agr. Engin. St. Joseph, Mich. 24-8, p. 270. Ref. (very short) Herb. Abstr. 14, p. 35, 1944.

Cass Smith, W. P. (2.332.33): Vegetable seed treatments. Journ. Dept. Agr. W. Austr. Ser. 2, 20-3, p. 210-216. 2 figs.

Cermák, K. (2.243): *Lonchaea viridana* Meig. and *Resseliella piceae* Seitner, two insects destroying fir seed in Bohemia and Moravia. Lesn. Práce 22-2, p. 105-107. 4 figs.

Champion, H. G. (2.515): Seed selection in forestry. Nature 152, p. 354.

Chang, S. C. (1.324.12): Length of dormancy in cereal crops and its relationship to after-harvest sprouting. Journ. Am. Soc. Agron. 35, p. 482-490.

Chilton, St. J. P., Bain, D. C. and *Person, L. H.* (2.332.5): Effect of seed treatments on stands of ornamental plants. Abstr. in Proc. La. Ac. Sci. 7, p. 36. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 23-5, p. 178, 1944.

Christoff, A. (2.224): Fungi causing spots on bolls and molding of seed of opium poppy. Ztschr. landw.sch. Vers. Stat. Bulgarien 13-1/2, p. 13-19. Ref. Biol. Abstr. 21-4, p. 990, 1947.

Clapp, A. L. et al (2.43): A summary of general rules and procedures of seed certification being used by 34 certifying agencies in the United States and Canada. Int. Crop Imp. Ass. Spec. Rep. 1943.

Claridge, J. H. (2.43): Short rotation ryegrass. Certified government stock seed available shortly. N. Z. Journ. Agr. 66, p. 142. Ref. (short) Herb. Abstr. 13, p. 231.

Claridge, J. H. (2.421.4): Turnip and swede seeds. N. Z. Journ. Agr. 66, p. 305.

Claridge, J. H. (2.43): Uncertified grass and clover seeds. Where is their place in todays' farm production programme? N. Z. Journ. Agr. 67, p. 5-7. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 28-29, 1944.

Clark, B. E. (1.326.5): Comparative laboratory and field germination of onion seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 90-99, 1942. Illustr. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 574.

Clark, L. A. (2.121): Harvesting sweet clover seed with a corn binder. Journ. Am. Soc. Agron. 35-6, p. 540-544. 3 figs.

Clarke, A. E. and *Stevenson, F. J.* (1.328.5): Factors influencing the germination of seeds of the potato. Am. Potato Journ. 20-9, p. 247-258. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 381, 1944.

Cooper, T. P. (2.121): Hemp seed beater developed in Kentucky. Agr. Leaders' Digest 24-5, p. 25-26.

Cornelius, D. R. and *Conard, E. C.* (2.121): Harvesting grass seed. U. S. D. A. Soil conserv. Serv. Lincoln, Nebr. Region 5.

Cotton, R. T. (2.242): Insects of stored grain and its products. Am. Miller 71-5, p. 26-28. Ref. Biol. Abstr. 17-8, p. 1988-1989.

Cotton, R. T. and *Young, H. D.* (2.242): Acrylonitrile and trichloroacetonitrile in admixture with carbon tetrachloride as possible fumigants for stored grain. Journ. Econ. Ent. 36-1, p. 116-117. Ref. Biol. Abstr. 17-9, p. 2203.

Cox, L. G. (1.324.12): A physiological study of embryo dormancy in the seed of native hardwoods and Iris. Cornell Univ. Abstr. of Theses 1942, p. 354-357. Ref. Biol. Abstr. 19-10, p. 2480, 1945.

Crescini, F. (1.328.15): Forme di Canapa (*Cannabis sativa* L.). III. La germinabilita. Nuovo Giorn. Bot. Ital. 50-3/4, p. 209-231. 12 figs. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1735, 1946.

Crosier, *W*. (2.123.6): Baldheads in beans, occurrence and influence on yields. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 118-123, 1942. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 581. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 186, 1946.

Crosier, *W*. *F*. (3.15): Seed-borne micro-organisms. N. Y. (Geneva) Agr. Exp. Sta. Ann. Rep. 62, p. 56-57.

Crosier, *W*. (2.332.5): Materials and methods in controlling seed contaminating micro-organisms. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 104-108, 1942. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 579. Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-1, p. 209-210, 1946.

Crosier, *W*. and *Patrick*, *S*. (1.324.32): Persistent hardseededness in early Perfectah peas. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 114-118, 1942. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 576.

Croxall, *H*. *E*. and *Ogilvie*, *L*. (2.456): Experiments with protectant seed dressings 1940-42. Ann. Rep. Long Ashton Res. Sta. 1942, p. 65-76. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-3, p. 607, 1944. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-2, p. 53, 1944.

Cullinan, *B*. (3.19): International analysis certificates prove efficient. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 67-68, 1942. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 577.

Dale, *W*. *T*. and *Scott*, *L*. *I*. (1.1): Structural characteristics of the testa in *Capsella* and *Sinapis*. Proc. Leeds Phil. a. Lit. Soc. 4-2, p. 111-112. 3 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-5, p. 1002, 1944.

Davis, *B*. *H*. (2.332.15): New seed protectants. Pl. Dis. Rep. 27-5/6, p. 150-151. (Mimeogr.). Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 507.

Davis, *B*. *H*. and *Haenseler*, *C*. *M*. (2.332.33): Tests with some vegetable seed protectants. Pl. Dis. Rep. 27-7/8, p. 170-173.

Day, *W*. *D*. (3.15): Report of the subcommittee on phytopathological technique, chemical control of molds and bacteria on cucurbit seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 1942, p. 40-42. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-9, p. 399, 1945.

De France, *J*. *A*. (4.42): How to kill weed in compost I. Golfdom 17-5, p. 13, 14. Ref. Biol. Abstr. 18-1, p. 169, 1944 and How to kill weed seeds in compost II. Golfdom 17-7, p. 20-24. Ref. Biol. Abstr. 18-1, p. 169-170, 1944.

Dennis, *R*. *W*. *G*. (2.218): Seed-borne diseases in Scottish seed oats. Repr. from Scot. Fmr. 24 July, 1943. 7 p. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-7, p. 258-259, 1944.

Dillon Weston, *W*. *A*. *R*. (2.332.5): Seed disinfection. Mon. Sci. News No. 26.

Dole, *K*. *K*. (2.242): Observations on the insecticidal properties of mercury and its economical use for the prevention of damage to stored food grains. Journ. Univ. Bombay 11, Sect. A, p. 116-120. Ref. (very short) Herb. Abstr. 14, p. 218, 1944.

Downie, D. G. (1.328.5): Notes on the germination of *Corallorhiza innata*. Trans. Bot. Soc. Edinburgh 33-4, p. 360-382.

Drewes, H. (1.321.94): What's the news about garden beets? Quicker and more even in germination tests than regular seed, sheared seed also reduces costly labor of thinning seedlings. Sth. Seedsman 6-2, p. 10, 35, 38.

Dunham, W. E. (2.134): Honeybees increase clover seed production 15 times. Am. Bee Journ. 83, p. 310-311.

Dykyj-Sajfertová, and *Dykyj, J.* (2.32): The influence of water on the action of growth substances in hormonizing seeds. Sborn. csl. Akad. Zeměd. 18, p. 15-23. M. dtsch. Zusfassg.

Dykyj-Sajfertová, D. and *Dykyj, J.* (1.322.27): Untersuchungen über Samenkeimung und synthetische Wuchsstoffe I. Einfluss von Quellungstemperatur und Wuchsstoffkonzentration auf die Keimung des Weizens. Angew. Bot. 25, p. 274-300. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 116, 1944.

Eichmann, R. D. (2.242): Commercial pea warehouse tests of fumigants used against the pea weevil in the Palouse region. Journ. Econ. Entom. 36-6, p. 843-849. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 18-5, p. 1034, 1944.

Elliott, A. G. (3.56): Seed production in New Zealand. Import and export trade. N. Z. Journ. Agr. 67, p. 1-4.

Erickson, L. C. (2.412.2): Factors affecting quality of alfalfa seed. Unpubl. thesis. Library Univ. Wyoming, Laramie, Wyo.

Evenari, M., Zirkin, D. and *Konis, A.* (1.328.5): Germination of apple seeds. Hassadeh 23, p. 333-335. Ref. Biol. Abstr. 21-4, p. 968, 1947.

Everson, L. (3.112): Weed trends in red and alsike clover seed since 1911. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 68-69, 1942. New York State Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 578.

Farrar, M. D. (2.242): Fumigants in the control of insects attacking stored products. Pests 11-3, p. 22.

Fergus, E. N. (1.251): Experiments in the development of bluegrass seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 1942, 34, p. 77-78.

Feytaud. (2.211): Le problème de la carie et l'oeuvre de Mathieu Tillet. C. R. Ac. Agr. No. 17.

Frey-Wijssling, A. und *Blank, F.* (1.86): Untersuchungen über die Physiologie des Anthocyans in Keimlingen von *Brassica oleracea* L. *var. capitata* L. *f. rubra.* (L.). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 53, p. 550-578. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2231, 1946.

Frisak, A. (2.137): Seed production of vegetables and root crops (in Norway). Grøndahl og Søns Forlag, Oslo. 252 p. 4 plates. 145 figs. Ref. Hort. Abstr. 17-2, p. 133, 1947. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-1, p. 112, 1946.

Garner, F. H. (2.112): Late sowing of wheat. Journ. Min. Agr. 50-8, p. 359-362.

Gelin, O. E. V. and *Schwanbom, N.* (2.419): On cooking quality in peas and its nature. Agri Hortique Genetica, Landskrona 1, p. 75-96.

Giles, W. F. (2.421.5): Interesting types of beans. J. R. Hort. Soc. 68, p. 73-82. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-4, p. 197. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-3, p. 585, 1944.

Gökgöl, M. (2.14): The principal aims of seed improvement and its ways of development in our country. Ziraat Dergisi 4-39, p. 10-13. (Turkish). Ref. Pl. breed. Abstr. 14-4, p. 289, 1944.

Gombert, J. (5.122): De veredeling van gerst in het bijzonder met het oog op de industrieele verwerking. 8ste NaCoBrouwboekje, p. 26-31.

Gorter, G. J. M. A. (2.332.22): Disinfecting winter cereal seed against smut and other diseases. Fmg. Sth. Africa 18-204, p. 187-188.

Gorter, G. J. M. A. (2.214): »Doodgaansiekte«, *Fusarium* blight or common root rot of wheat. Farm. Sth. Africa 18-204, p. 181-183. 2 figs. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-7, p. 245.

Gould, C. J. (2.332.33): Vegetable seed-treatment tests in western Washington, 1943. Pl. Dis. Rep. 27-22, p. 594-601 (mimeogr.). Ref. Biol. Abstr. 18-6, p. 1324, 1944. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-12, p. 509, 1944.

Grandin, H. (2.121): Losses during threshing. Lantm. Svenskt Land 27, p. 982. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 115, 1944.

Graner, E. A. (2.532): Genetics of yellow-orange colour in maize seeds. Rev. Agr. Piracicaba 18, p. 443-445. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 15-1, p. 45, 1945.

Gravis, A. (1.21): Observations anatomiques sur les embryons et les plantules. Lejeunia 3, p. 1-180. 48 pl. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2016-2017, 1947.

Greenall, A. F. (1.328.12): Low germination of perennial ryegrass seed in South Otago. N. Z. Journ. Agr. 67-2, p. 79-81. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 48, 1944. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-2, p. 65, 1944.

Grayson, J. M. and *King, E. W.* (2.242): The toxicity of ethide to the firebrat and three species of stored grain insects. Journ. Econ. Entom. 36-4, p. 540-543. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 403-404, 1944.

Greaney, F. J. and *Machacek, J. E.* (2.218): Seed-borne diseases of cereals in Manitoba, a survey, 1937-1942. Abstr. in Phytop. 33-12, p. 1111, 1943. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-5, p. 170, 1944.

Griner, L. A. (1.5): Classifying and storing a reference collection of seeds. Journ. Wildlife Managem. 7-2, p. 229. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-7, p. 1630.

Grisch, A. (2.452.3): Anbauversuche mit Luzerne verschiedener Herkunft. Ber. Schweiz. bot. Ges. 53 A, p. 401-417. pls. 10-15.

Grøntved, P. (2.14): Experience and experiments on the maintenance of purity in crops grown for seed. Nord. Jordbr. Forskn. No. 5/6, p. 197-202.

Guillaume, A. (2.332.33): Sur le traitement des châtaignes dès la récolte pour empêcher les altérations et faciliter la conservation. C. R. Ac. Agr. Fr. 29, p. 124-126.

Hamilton, J. M. and *Weaver, L. O.* (3.15): Freezing preservation of fungi and fungus spores. Phytop. 33-7, p. 612-613. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 486.

Hamilton, S. W. (3.111): Ratios of clean and rough seed. Journ. For. 41-1, p. 63-64.

Hamm, P., Mitchell, J. E. and *Gottlieb, D.* (3.15): A reflector scale for measuring growth of fungi. Phytop. 33-7, p. 619-620. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 491.

Hansing, E. D. (2.332.22): Effect of seed treatment on the control of oat smut. Phytop. 32-12, p. 1112 (abstract).

Harris, R. H., Helgeson, E. A. and *Sibbitt, L. D.* (2.412.2): The effect of maturity upon the quality of hard red spring and durum wheats. Cereal Chem. 20-4, p. 447-463. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-3, p. 334-335, 1944. Ref. Biol. Abstr. 19-8, p. 1876, 1945.

Haskell, R. J., Leukel, R. W. and *Otten, C. J.* (2.332.33): Organized seed treatment to improve stand and conserve seed; a part of the government's wartime hemp program. Pl. Dis. Rep. 27-12/13, p. 252-253. (Mimeogr.). Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-11, p. 438, 1944.

Hauf, M. (1.328.3): Keimung von Unkräutern unter verschiedenen Bedingungen im Boden. Landw.sch. Jahrb. 93, p. 169-259. Ref. Landb.k. Tijdschr. 56/57-691, p. 556-557, 1945.

Hayes, H. K. (2.44): Barley varieties registered VIII. Journ. Am. Soc. Agron. 35-3, p. 240.

Healy, A. J. (1.314): Seed dispersal by human activity. Nature 151-3822, p. 140.

Heinis, F. (1.324.21): Zur Kenntnis der Lebensdauer resp. Keimfähigkeit von Samen. Ber. geobot. Forsch.inst. Rübel 1942, 75.

Heit, C. E. (1.326.1): Snow on the mountain *(Euphorbia Marginata)* seed data. A rapid method of detecting viability. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 78-82, 1942. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 575. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-1, p. 188, 1946.

Henrici, M. (1.326.3): On the possibility of using sodium selenite for seed testing of karroo bushes. South Afr. Journ. Sci. 39, p. 152-154.

Hess, E. (2.422.7): Waldsamen von bekannter Herkunft. Schweiz. Z. Forstw. 94, p. 91-93.

Heuberger, J. W. and *Manns, T. F.* (1.84): Effect of organic and inorganic seed treatments on rate of emergence, stand and yield of soybeans. (Abstr. Pap. 35th. Ann. Meet. Am. Phyt. Soc.). Phytop. 33-12, p. 1113.

Howe, R. W. (2.242): An investigation of the changes in a bin of stored wheat infested by insects. Bull. Entom. Res. 34-2, p. 145-158. 6 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-8, p. 1915, 1944.

Hughes, J. H. (2.241): The alfalfa plant bug, *Adelphocoris lineolatus* Goeze and other *Miridae (Hemiptera)* in relation to alfalfa-seed production in Minnesota. Minn. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. 161.

Hull, jr., A. C. (2.311): Hand collecting and cleaning of seed of native forage plants. U. S. Dept. Agr. Forest. Serv. Res. Pap. No. 4, 4 p.

Hutt, A. C. and *Mech, A. M. I.* (2.121): Combine harvesting and grain drying. Journ. Min. Agr. 50-4, p. 170-175. Illustr.

Huyskes, J. A. (2.313): Proefnemingen over het drogen van gerst. 8ste NaCoBrouwboekje, p. 59-61.

Ivanovskaja, T. L. (1.322.27): The effect of different environmental conditions on the germination of *Avena ludoviciana.* Doklady Vsesojuz. Akad. S. H. Nauk. No. 3, p. 28-33. Ref. Herb. Abstr. 15-1, p. 69, 1945.

Jámbor, R. (1.328.21): The germination of spinach seed. Kisérlet. Közlem. 46, p. 301.

Jensen, H. (2.138): Plantation production of high grade forest seed. Skogen 30, p. 53-56. Swed. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 14-2, p. 154, 1944. Ref. (very short) For. Abstr. 5-4, p. 252, 1944.

Johansen, G. (2.224): Flax diseases. Tidsskr. Planteavl 48, p. 187-298. 17 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-11, p. 450-451, 1945.

Jones, D. B., *Fraps, G. S.*, *Thomas, B. H.* and *Zeleny, I.* (2.124): The effect of storage of grains on their nutritive value. Reprint Circ. Ser. Nat. Res. Counc. Wash. 116. 14 p. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-3, p. 100, 1944.

Jones, L. M. and *Olson, P. J.* (2.134): Seed setting in alfalfa III. Scient. Agr. 23-6, p. 315-321. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1533.

Justice, O. L. and *Whitehead, M. D.* (1.324.24): Viability of bulblets of *Allium canadense* and *A. vineale* occurring in seed of cereals and crimson clover. A progress report. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 109-114, 1942.

Keast, J. C. (2.418): Copper-dusted wheat as a supplementary feed for sheep. Agr. Gaz. N. S. Wales 54-6, p. 288.

Kedrov-Zihman, O. K. and *Kedrova-Zihman, O. E.* (2.412.2): The effect of boron on the size and quality of the yield of vegetable seeds. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. U. S. S. R. 3, p. 34-37. Ref. (short) Italia Agric. 84-7, p. 415, 1947.

Kersten, H. J., *Miller, H. L.* and *Smith, G. F.* (1.321.22): Stimulative effects of x-rays on plants. Pl. Physiol. 18-1, p. 8-18. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 17-5, p. 1294.

Khristov, A. (2.227): Fungi causing spots on the balls and moulding the seed of Opium Poppy. Journ. Agr. Exp. Stas. Bulgaria 13-1/2, p. 13-19. 4 figs. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-10, p. 417-418, 1946.

Kispatic, J. (2.332.5): Über ungleiche Beizempfindlichkeit der Sporen verschiedener Brandpilze. Phytop. Ztschr. 14-5, p. 522-523. Ref. Neuheiten Pfl.sch. 37-2, p. 44-45, 1944. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-10, p. 442, 1946.

Kneen, E. (1.452): The cereal amylases. Wallerstein Lab. Comm. 6-18, p. 101-110. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-3, p. 599, 1944.

Koblet, R. (1.324.13): Studien über das Nachreifen des Getreides. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 53 A, p. 369-394.

Koleff, N. (1.324.12): Untersuchungen über die Keimruhe bei Salatsamen *(Lactuca sativa var. capitata* L.). Gartenbauwiss. 17, p. 263-272. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-3, p. 262, 1944.

Koot, Y. van (2.225): Some studies on the *Fusarium*-disease of cucumber. Tijdschr. Pl.ziekten 49-2, p. 52-73. Ref. Biol. Abstr. 20-3, p. 635, 1946.

Kovacevic, J. (3.134): Ein Beitrag zur Kenntnis der Unkrautflora des ungereinigten Kroatischen Rotkleesaatgutes *(Ambrosia artemisiifolia* L). Revisio Scient. Agric. 7. M. dtsch. Zusfassg.

Kreitlow, K. W. (2.332.33): Investigations on seed treatment of forage grasses and legumes for control of damping off. Pl. Dis. Rep. 27-3/4, p. 111-112 (mimeogr.) Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 484-485.

Krishna Iyer, P. V. and *Azizuddin, Ahmad S.* (3.45): Efficiency of some sampling methods for wheat crop. Current Sci. 12, p. 258-259.

Kumar, L. S. S. and *Ranga Rao, D. S.* (1.251): Studies in the development of seed characters in linseed *(Linum usitatissimum).* Journ. Univ. Bombay 11-5, Sect. B, p. 113-119. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 359, 1944.

Kuyck, P. G. (5.123): Aan welke eisen moet goede pelgerst voldoen? 8ste NaCoBrouwboekje, p. 40-46.

Lanz, A. J. (2.241): Megastigmus-aantasting van naaldhoutzaden in 1942-43. Ned. Boschbouwk. Tijdschr. 16-10, p. 410-411. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-1, p. 109, 1947.

Leach, L. D. and *Bainer, R.* (2.332.32): Seed treatment of segmented seed. Proc. Am. Soc. Sug. beet Technol. 1942, p. 220-227.

Leach, L. D. (2.332.32): Treatment of sheared beet seed. U. a. I. Cult. 3-1, p. 8, 29. Illustr.

Leach, L. D. and *Holland, A. H.* (2.332.33): Seed treatment of large Lima Beans in California. Pl. Dis. Rep. 27-20, p. 498-500. Mimeogr. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-4, p. 818, 1944.

Leach, W. (1.324.4): Studies on the metabolism of cereal grains II. The effect of age and kernel size on the course of respiration of wheat during early germination studies. Canad. Journ. Res. C (Bot. Sci.) 21-10, p. 289-296. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-3, p. 598, 1944.

Lebedeff, G. A. (2.533): Inheritance of hard-seed production in common beans *(Phaseolus vulgaris).* Genetics 28-1, p. 80 (Abstr.). Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 13-3, p. 268.

Lebedeff, G. A. (1.324.24): Seed viability in field beans. Rec. Genet. Soc. America No. 12, p. 50-51. (Abstr.).

Lepper, W. (3.161): Zur Wasserbestimmung in Mehl, in Raps, Getreide und anderen Samen. Ztschr. Tierernähr. u. Futtermitt.kunde 7-2, p. 146-156.

Leukel, R. W. (2.331.1): Spergon, Arasan, and Merc-O-Dust ineffective for the control of oat smut. Pl. Dis. Rep. 27-25, p. 704-706 (mimeogr.).

Lindquist, B. and *Malmberg, E.* (2.138): Better seed for future pine woods. Svenska Skogsvårdsför. and Lantbruksförbundets Tidskriftsaktiebolag, Stockholm. 11 p. 9 figs. Ref. Pl. breed. Abstr. 15-1, p. 92-93, 1945. Ref. For. Abstr. 6-3, p. 143, 1944/45.

Lindroth, S. (2.138): The seed production of two old scots pines. Norrlands Skogsv.förb. Tidskr. 1943-3, p. 258-265.

Ling, Lee and *Li, T. K.* (2.332.15): The fungicidal efficiency of ferrous sulphate and its application as a seed disinfectant of barley. Chinese Journ. Sci. Agr. 1-2, p. 126-132. W. Engl. summ. Ref. (very short) Biol. Abstr. 19-5, p. 1031, 1945. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-9, p. 361, 1945.

Lugg, J. W. H. and *Weller, R. A.* (1.325.3): Germinating seeds as a source of vitamin C in human nutrition. II. The germinating and processing of blue boiler peas *(Pisum sativum)* as a palatable source of vitamin C. Austr. Journ. exp. Biol. med. sci. 21-4, p. 211-214. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-5, p. 1012-1013, 1944.

Lund, J. H. (2.136): Seed production of roots in Norway. Norsk Landbr. 9, p. 126-127.

Luthra, J. C. (1.328.12): An easy test for berseem seed. Indian Farming 4-4, p. 194-195. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 45. 1944.

Lynes, F. F. (2.242): The use of chloropicrin for beet-seed warehouse fumigation and other purposes. Proc. Am. Soc. Sug. Beet Tech., 1942, p. 413-421. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-5, p. 172-173, 1945.

Lynes, F. F. and *Harris, C. D.* (2.32): Polyploidy in sugar beets induced by the use of colchicine, ethyl mercury phosphate and other chemicals. Proc. 3rd Am. Soc. Sugar Beet Technol. 1942, p. 304-309.

Mackie, W. W. (1.6): Origin, dispersal and variability of the lima bean, *Phaseolus lunatus*. Hilgardia 15, p. 1-29. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-4, p. 488, 1947.

Manns, T. F. (2.332.33): Sweet potato seed bed management, seed and sprout treatment. Peninsula Hort. Sci. Trans. 57, p. 74-84. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 91-6, p. 682, 1944.

Manten, A. (1.325.14): De invloed van het vochtgehalte in kiemende gerst op de ontwikkeling von proteolytisch enzym en de daarmede samenhangende eiwitafbraak. Med. Nat. Com. Brouwgerst No. 6. p. 26-33.

Marrero, J. (2.124): A seed storage study of some tropical hardwoods. Carib. For. 4, p. 99-105.

Mauldin, M. P. (1.328.4): The rapid germination of a species with a mucilaginous seed coat, *Plantago fastigiata* Morris. Journ. Am. Soc. Agron., 35-12, p. 1025-1027. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-3, p. 597, 1944.

McNew, G. L. (2.32): Growth stimulation of peas by tetrachloroparabenzoquinone, a fungicidal seed protectant. Science 96, p. 118-119.

McNew, G. L. (2.332.4): Relative effectiveness of organic and inorganic fungicides as seed protectants. Phytop. 33-1, p. 9, 1943. (Abstract) Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 261.

McNew, G. L .(2.332.33): The use of fungicides during war. III. Value of different seed treatments for lima beans. Canner 96-8, p. 14, 15, 16, 17. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 390-391, 1944. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-9, p. 338-339.

McNew, G. L. (2.332.33): Which varieties of peas need treatment? Canner 96-12, p. 14-16, 30, 32, 35.

Meadly, G. R. W. (1.322.24): Subterranean clover seed. The influence of superphosphate on germination. Journ. Dept. Agr. W. Austr. 20, p. 53-58. Ref. (very short) Herbage Abstr. 14, p. 19, 1944.

Meyer, J. R. (1.322.27): Experiments relating to the action of thiamin (Vitamin B), on the germination and development of seeds of orchids in non-symbiotic media. Biológico (Sao Paulo) 9-12, p. 401-406, and 10-3, p. 63-66, 1944. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-9, p. 2167, 1944. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 23-10. p. 403, 1944.

Meyer, K. (1.326.4): Normale und anomale Buchweizensamen. Angew. Bot. 25, p. 354-358.

Miles, H. W. (2.241): Frit fly on oats in the West of England. Rep. Agr. Hort. Res. Sta., Long Ashton, p. 119-123.

Miller, P. R. and *Weindling, R.* (1.87): Cotton seedling diseases and boll rots. Distribution and dissemination. Pl. Dis. Rep. Suppl. 141, p. 53-78. (Mimeogr.) Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-12, p. 479.

Milton, W. E. J. (1.324.21): The buried viable-seed content of a Midland calcareous clay soil. Emp. Journ. Exp. Agr. 11, p. 155-166. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 130, 1944.

Mirov, N. T. (1.321.93): Storage and germination of California cork-oak acorns. For. Res. Note Calif. For. a. Range Exp. Sta. No. 36, 18 p. Ref. For. Abstr. 8-2, p. 236, 1946.

Monro, H. A. U. and *Delisle, R.* (2.242): Further applications of Methyl bromide as a fumigant. Scient. Agr. 23-9, p. 546-556. Contr. No. 32 Pl. Protect. Div. Sci. Serv. Dept. Agr. Ottawa, Canada. Ref. Biol. Abstr. 17-8, p. 1989.

Moore, M. B. and *Christensen, J. J.* (1.321.94): Natural and mechanical injury in flax in relation to seed treatment. Phytop. 33-12, p. 1117 (abstract).

Moutia, L. A. and ***Mamet, R.*** (2.124): Experiments on the storage of maize seeds. Rev. Agr. Ile Maurice 22-1, p. 5-9. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-4, p. 820, 1946.

Mueller, H. und ***Richter, H.*** (2.332.33): Auch Hirse muss gebeizt verden! Mitt. landw.sch. 58, p. 289.

Muenscher, W. C. and ***Brown, B. I.*** (1.321.93): Storage and germina-

tion of nuts of several species of Juglans. Rep. North. Nut. Grow. Ass. 34, p. 61-62.

Müller, D. (1.23): Tote Speichergewebe in lebenden Samen. Planta 33, p. 721-727. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p. 422-423, 1941/43. English.

Mundkur, B. B. (2.218): Kernel bunt, an air-borne disease. Current Sci. 12-8, p. 230-231. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 18-8, p. 1899-1900, 1944. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-1, p. 10-11, 1944.

Munerati, O. (3.125): Ein neues Verfahren zur raschen Erkennung von roten und gelben Futterrübensorten im Zuckerrübensamen. Züchter 15, p. 193-194. A new method for quick recognition of red and yellow vars. of forage beets among the seeds of sugar beets.

Munn, H. L. and *Staker, E. V.* (1.326.22): Toxicity to seedlings of zinc from germinator trays. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 82-88, 1942. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 580. Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-1, p. 203, 1946.

Munn, M. S. (3.182): Dallis grass seed analysis. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 72-76, 1942.

Munn, M. T. (1.322.27): Germination response of vernalized *Taraxacum* seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 88-90, 1942. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 582. Ref. (short) Biol Abstr. 20-1, p. 201, 1946.

Musil, A. F. (3.122): Diagnostic characters of seed of the commercial species of *Agrostis* and certain species occurring incidently with them. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 139-151, 1942. Illustr. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 179, 1946.

Musil, A. F. (3.122): Distinguishing characters of the seeds of four species of *Agropyron*. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 124-131, 1942. Illustr.

Musil, A. F. (3.124): Seeds of commercial species of *Brassica*. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 132-138, 1942. Illustr.

Myers, A. (3.112): Seed impurities of *Phalaris tuberosa*. Common species described. Agr. Gaz. N. S. W. 54, p. 254-258.

Myers, A. (1.328.5): The germination of prickly pear seed. Agr. Gaz. N. S. Wales 54-9, p. 444.

Näf, A. (2.16): Die Entwicklung des Saatzuchtwesens in der Schweiz und seine Bedeutung für den inländischen Getreidebau. Ber. schweiz. Bot. Ges. 53 A, p. 44-61.

Norris, E. L. (3.122): Identification of Sorghums. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. 34, p. 151-155, 1942.

Nutile, G. E. (1.326.4): Onion seedlings devoid of root hairs. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 99-103, 1942. Illustr.

Oxley, T. A. and *Henderson, F. Y.* (2.124): Automatic separation of wet from dry grain for storage. Nature 151-3825, p. 223.

Paltridge, T. B. and *Coaldrake, J. E.* (2.121): Technique for harvesting seed of *Paspalum scrobiculatum*. Journ. Counc. Sci. Industr. Res.

Austr. 16-1, p. 5-9, Ref. (short) Herb. Abstr. 13, p. 231. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-9, p. 2174.

Parya, P. (1.321.43): On the pre-sowing treatment and phasic development. Cur. Sci. 12-3, p. 88-89. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 90-4, p. 459, 1944.

Pippinger, C. R. (2.242): Killing insects in flour and grain by induction heating. Am. Miller 71-2, p. 32-34. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1572.

Plante, E. C. and *Sutherland, K. L.* (2.311): Separation of ergot from rye corn. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 16-1, p. 28. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 301.

Porter, R. P. (2.331.1): «Arasan» (thiosan) as a spinach seed treatment. Pl. Dis. Rep. 27-14, p. 262-263. Mimeogr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-1, p. 1-2, 1945.

Price, Ch. (2.452.4): Depth of planting tests with sheared and whole sugar beet seed. Spreckles Sugar beet Bull. No. 7 (4), p. 17.

Pruthie, H. S. and *Singh, M.* (2.242): Stored grain pests and their control. III. Natural resistance of different grains to insect attack. Misc. Bull. Imp. Coun. Agr. Res. New Delhi No. 57, p. 13.

Quick, C. R. (1.322.27): Certain methods of forcing the germination of seeds. Journ. Calif. Hort. Soc. 4-3, p. 95-102. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 381, 1944.

Raleigh, G. J. (1.324.12): The germination of dormant lettuce seed. Science 98-2555, p. 538. Ref. (short) Italia agric. 84-7, p. 415, 1947.

Ramsay, G. B. (2.222): Anthracnose of pea in Louisiana. U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Rep. 27, p. 255.

Rasmussen, F. K. (2.452.1): Experiments with *Phleum* pratense strains and seeds mixtures. Meld Stat. Forsøksgård Vågønes for 1941-42, p. 10-33. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 196, 1944.

Razdorskaja, L. A. (1.326.1): A rapid method of determining the germination of seed of *Pyrethrum cinerarifolium* (Trev). Priroda (Nature) 3, p. 66-69. Ref. Pl. breed. Abstr. 14-4, p. 300, 1944.

Ribeiro, O. (1.321.22): The effect of ultra-violet and infra-red rays on coffee seeds. Bol. Min. Agr. Rio de J. 32-1, p. 53-57, Ref. (short) Hort. Abstr. 16-1, p. 54, 1946.

Rigoni, V. A. (3.121): Application of phenol and other reagents in the identification of agricultural varieties of barley, oats and rye. Manifestations of fluorescence in barley and oats. »Granos« Semilla Selecta, B. Aires 7, Nos. 1/3, p. 3-22. Ref. (short) Pl. breed Abstr. 16-1, p. 65, 1946.

Robinson, B. B. (2.332.33): Greenhouse seed treatment studies on hemp. Journ. Am. Soc. Agron. 35-10, p. 910-914. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 23-2, p. 63, 1944.

Rumsey, E. and *Hutton, E. M.* (2.121): Commercial extraction of cucumber seed by the acid method. Australia Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 16-4, p. 205-206.

Sabalitschka, (2.418): Zur Giftwirkung der Bucheckern. Trav. Chim. Alim. Hyg. (Berne) 34-3/4, p. 243-244.

Schuster, M. L., Forsyth, D. D. and *Harrer, J. G.* (1.321.91): Influence of certain diseases and threshing injury on flax stands in Washington. Wash. Agr. Exp. Sta. V circ. 8.

Schwardt, H. H. (2.242): Control of insects in farm granaries. Ext. Bull. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. 562, p. 1-4. 6 figs.

Singh, K. (3.53): Distribution of improved seed. Indian Farming 4, p. 502-504.

Smirnov, A. I. (In collaboration with Z. S. Bronovitskaya, K. V. Pshennova, S. D. Tchigirev and E. N. Ushakova). (1.315): The respiratory metabolism and enzymatic activity of the wheat kernel during ripening. Biokhim. 8-4, p. 149-157. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-4, p. 809, 1944.

Smith, L. (1.324.12): Relation of polyploidy to heat and x-ray effects in the cereals. Journ. Hered. 34-5, p. 130-134. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 90-1, p. 30-31, 1944. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 14, p. 40, 1944. Ref. Biol. Abstr. 17-8, p. 1809.

Stanton, T. R. (2.44): Registration of varieties and strains of oats XII. Journ. Am. Soc. Agron. 35-3, p. 242-244. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-6, p. 1534.

Stapel, C. and Bovien, P. (2.227): Diseases and pests in field seed production. Kgl. danske Landhusholdningsselskab. 232 p. Ref. (short) Herb. Abstr. 14, p. 68, 1944.

Stateler, E. S. (2.242): Mechanical treatment destroys insects in foods. Food Ind. 15-7, p. 82-83.

Stoll, A. (2.216): Altes und Neues über Mutterkorn. Mitt. naturf. Ges. Bern 100, p. 45-80. 23 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-2, p. 64-65. 1946.

Stout, M. and *Owen, F. V.* (2.314): Vernalization of sugar-beet seed. Proc. 3rd Am. Soc. Sug. beet Technol. 1942, p. 386-395. Ref. (very short) Pl. breed Abstr. 15-3, p. 258, 1945.

Stuckey, H. P. (2.314): Delinting and treating cotton seed in Georgia, 1938-1941. Georgia Exp. Sta. Circ. 141, p. 1-18. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-1, p. 187, 1944.

Swanson, C. O. (2.412.2): Effects of moisture on the physical and other properties of wheat. IV. Exposure of five varieties to light rains during harvest. Cereal Chem. 20-6, p. 703-714. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-3, p. 577, 1944.

Tabor, P. (1.324.32): A single-disc scarifier for small lots of seed. Journ. Am. Soc. Agron. 35-3, p. 256-257. 1 fig. (very short note).

Tapke, V. F. (3.15): Occurrence, identification and species validity of the barley loose smuts, *Ustilago nuda, U. nigra* and *U. medians*. Phytop. 33-3, p. 194-209. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 17-6, p. 1564. Ref. Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 298.

Tavcar, A. (3.124): Anzahl und Grösse der Spaltöffnungen als Mittel zur Unterscheidung von Raps *(Brassica Napus var. oleifera)* und Rübsen *(Brassica rapa var. oleifera)* an den Samenpflanzen. Rev. Scient. Agric. Dpt. Pl. breed Univ. Zagreb No. 13. Croatic-Servian with an Engl. summ.

Taylor, C. F., Rupert, J. A. and *Leach, J. G.* (2.332.15): Tetramethyl thiuramdisulfide and ferric dimethyl dithiocarbamate as seed protectants on vegetables. Phytop. 33, p. 14, 1943. (Abstract).

Tervet, I. W. (2.212): The relation of seed quality to the development of smut in oats. Phytop. 34, p. 106-115.

The American Phytop. Comm. on Standardization of fungicidal tests (2.332.4): The slide-germination method of evaluating protectant fungicides. Phytop. 33-7, p. 627-632.

Tincker, M. A. H. (1.327): Recent work on germination. Proc. Linnean Soc. London 154-2, p. 167-182. (A review).

Tirén, L. (1.324.24): Viability of spruce seed in Norrland. Preliminary communication. Skogen 30, p. 4-5. Swed. Ref. (very short) For. Abstr. 5-4, p. 252, 1944.

Tomur, K. (1.321.21): The influence of light in germinating tests with the Turkish tobacco varieties. Inhisalar Tütün Inst. Rap. Istanbul 3-1, p. 9-12. M. dtsch. Zusfassg.

Ullstrup, A. J. (2.456): Corn seed treatment experiments in 1942. Pl. Dis. Rep. 27-5/6, p. 139-141. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-10, p. 2443.

Various authors (2.137): The production of seed of root crops and vegetables. Imp. Agr. Bur. Joint Publ. 5, p. 1-95. Ref. Biol. Abstr. 19-7, p. 1548, 1945.

Verhoeven, W. B. L. (2.218): Ziekten van gerst, die met het zaad overgaan en hare bestrijding. 8ste NaCoBrouwboekje, p. 32-39.

Vermeulen, P. (1.328.22): The germination of orchis seeds. Preliminary communication. Ned. Kruitk. Arch. 53, p. 125-126. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 467, 1947.

Virgin, W. J. (2.222): An unusual bean disease. Phytop. 33-8, p. 743-745. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-1, p. 1, 1944. Ref. (very short) Biol. Abstr. 17-10, p. 2437.

Wallace, E. R. and *Wood, J.* (2.241): Stem eelworm in onion bulbs, probably seedborne in origin. Journ. Helminthol. 21-1, p. 33-36.

Weindling, R. (2.332.5): Relation of dosage to control of cotton seedling diseases by seed treatment. Pl. Dis. Rep. 27-2, p. 68-70. Ref. Biol. Abstr. 17-6, p. 1569.

Wellensiek, S. J. (2.535): *Pisum* crosses VI, seed-surface. Genetica 23-1, p. 77-92. 1 fig.

Wells, W. G. (2.114): Cotton seed planting rates. Queensl. Agr. Journ. 57-2, p. 78-79. 1 fig.

Whitcomb, W. O. and *Thompson, B. B.* (3.2): Analysis of seed with the rice laboratory seed cleaner—preliminary tests. Proc. Ass. Off. S.

Anal. N. Amer. 34, p. 70-72, 1942. Montana State Coll. Agr. Exp. Sta. Contrib. Pap. No. 172. Journ. Ser.

Willis, J. H. (1.324.21): Longevity of leguminous seeds. Victorian Nat. 60-1, p. 8.

Witte, H. (3.54): Orders and regulations of the Swedish State Seed Testing Station, regarding state sealing with control cultivation certificate of cereal, pulse, meadow plant and root crop seed issued. I. February, 1943. Medd. Frökontr.anst. Stockholm 18, p. 69-75.

Whitehead, M. R. and *Mitchell, J. W.* (1.251): Effects of nutrient, photoperiod and night temperature on the development of guayule seeds. Bot. Gaz. 105-1, p. 14-24. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 18-2, p. 381, 1944.

Whittet, J. N. (1.324.24): Giant panic grass seed retains its viability. Agr. Gaz. N. S. Wales 54-11, p. 494.

Whittet, J. N. (1.322.24): Superphosphate affects germination of white mustard seed. Agr. Gaz. N. S. Wales 54-1, p. 43.

Wolff, S. E. (2.121): Harvesting, cleaning and storing grass seeds for conservation and food production. Soil Conserv. Serv. Fort Worth. Texas. Agron. Mem. No. 56.

Wostmann, E. (3.15): La preuve de l'existence de Ustilago tritici dans le grain de blé par la méthode optique de fluorescence. Kühn. Arch. 56, No. 19.

Young, H. D., Carter, R. H. and *Soloway, S. B.* (2.242): Bromine residues from methyl bromide fumigation of cereal products. Cereal Chem. 20-5, p. 572-578. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-1, p. 194, 1944.

Young, H. D. and *Cotton, R. T.* (2.242): Certain organic bromides as grain fumigants. Journ. Econ. Entom. 36-5, p. 796. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-2, p. 404, 1944.

Zijlstra, K. (2.218): Het rood in gerst. 8ste NaCoBrouwboekje, p. 47-58 Geill.

.... (5.124): Achtste NaCoBrouw Jaarboekje. Leiter-Nypels, Maastricht. 78 p.

.... (2.332.14): Hot water seed treatment for control of black root of beets. New Jersey Stas. Pl. Dis. Notes 20-12, p. 48-51.

.... (2.136): Cultivation of rape constitutes a menace to seed production of swedes. Demonstration of root crops on the control field at Alnarp. Lantm. Svenskt Land 27, p. 885. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 21-22, 1944.

.... (2.412.5): Cultivation value in different parts of Sweden of strains of her most important meadow plants. Brief summaries. Sver. Utsädesför. Tidskr. 53, p. 13-31. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 29, 1944.

.... (1.328.3): Germination of seeds: field germination of various hardwoods. Am. Nurseryman 77-6, p. 32.

.... (1.328.22): Germination of seeds: Tulip poplar. Am. Nurseryman 77-9, p. 28. Ref. (short) For. Abstr. 5-2, p. 110.

........(2.43): Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten vom 7. März 1938. Reichsnährst. 31 p.

.... (2.134): Irrigation of wild white clover. Production of certified seed. Commonw. Agricst. 13, p. 107-108.

.... (2.133): Reproduction and harvesting of legume and grass seeds in 1942. U. S. Dept. Agr. Soil Conserv. Serv. 8 p. Mimeogr. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 44, 1944.

.... (2.512): Selection of maize seed. Agric. Venez. 8, No. 91-92, p. 7-8.

.... (2.332.4): The slide-germination method of evaluating protective fungicides. Phytop. 33-7, p. 627-632.

.... (2.332.4): Value of seed dressing. Fertil. Feed St. J. 29-5, p. 106. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 22-8, p. 299-300.

1944.

Akamine, E. K. (1.328.12): Germination of Hawaiian range grass seeds. Hawaii Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. no. 2.

Åkerman, Å. (2.16): Annual report on the work of the Swedish seed association during 1943. Sver. Utsädesför. Tidskr. 54, p. 115-172. Ref. Pl. breed. Abstr. 15-2, p. 117, 1945.

Alazraqui, J. M. (2.412.1): Principal physical and botanical characteristics of a good seed. Granos 8, no. 7/8/9, p. 6-8.

Alexander, P., Kitchener, J. A. and *Briscoe, H. V. A.* (2.242): Inert dust insecticides III. The effect of dusts on stored products pests other than *Calandra granaria*. Ann. Appl. Biol. 31-2, p. 156-159. 1 fig.

Allen, H. H. (4.41): Dodder: its life history and methods of control. N. Z. Journ. Agr. 68, p. 43-47.

Allison, J. Lewis and *Toirie, J. H.* (1.322.22): Effect of several seed protectants on germination and stands of various forage legumes. Phytop. 34, p. 799-804.

Allo, A. V. (3.53): Warning! Cheap grass seeds do not pay. N. Z. Journ. Agr. 69, p. 139-140.

Alston, D. (2.134): Red clover for seed. Journ. Min. Agr. 51, p. 347-348.

Anonymous (2.311): Extraction of tomato seeds with hydrochloric acid. Gard. Chron. 116-3004, p. 29.

Anonymous (2.123.6): Honeybees increase clover seed production 15 times. Gleanings in Bee Culture 72-2, p. 46-48. 2 figs.

Anonymous (2.134): The Alfalfa seed production problem. Farm a. nome Sci. 5-4, p. 3. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-6, p. 1236-1237, 1945.

Antill, R. N. (2.516): Notes on tobacco seed selection. Nyasald Agr. Quart. Journ. 4-3, p. 18-22.

Arnaud, G. (2.211): La carie du blé. Questions d'hier et d'aujourd'hui. Ann. Epiphyt. n.s. 10, Fasc. unique, p. 1-9. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-7, p. 294, 1947.

Bacchi, O. (1.322.27): Cytological observations in Citrus. VI Preliminary results on the effect of colchicine on germinating seeds. Bragantia, Sao Paulo 4, p. 679-691.

Baldacci, E. et *Ciferri, R.* (1.324.1): Studies on premature ripening in cereals. Atti. Ist. Bot. e. Lab. Crittogamico, Univ. Pavia 1, Ser. 5, p. 217-276.

Barson, D. M. and *Ballinger, R. J.* (2.311): Extraction of tomato, cucumber and marrow seed with hydrochloric acid. Journ. Min. Agric. 51-4, p. 178-184. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-10, p. 2398-2399.

Bartholomew, R. P. (2.32): Seed treatment with plant hormones in crop production. Arkansas Agr. Exp. Sta. Bull. 444.

Békésy, N. von (2.216): Kleine Impfmaschine für parasitische Mutterkornkultur. Centr.bl. Bakt.kunde Abt. 2, 106, p. 20-24, p. 474-479 1 fig. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 25-6, p. 260, 1946.

Bjälfvc, G. (2.412.2): Cooking quality of peas and phosphate content. Lantmannen 28, p. 44-46, 68-69.

Bjälfve, G. (2.314): Inoculation of legume seed. Uppsala, Baljväxtlab., Lantbrukshögskol. 4 p. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-2, p. 125, 1947.

Blackman, G. E. (4.15): Sunflowers as an oil seed crop. Journ. Min. Agr. 50-11, p. 517-521.

Boatner, C. H., *Caravella, M.* and *Samuels, C. S.* (2.413): An orange-colored pigment of cottonseed. Journ. Am. Chem. Soc. 66-5, p. 838-839. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-5, p. 582, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-1, p. 214, 1947.

Boatner, C. H. (2.413): The pigments of cottonseed. Oil and soap 21-1, p. 10-15. 8 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-4, p. 452, 1946.

Bøgh, H. and *Jensen, I.* (3.123): Some morphological characters of red clover *(Trif. pratense)* and their use in the control of genuineness. Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p. 92-112, 1941/43. 2 figs. M. dtsch. Zusfassg., p. 109-112.

Brenchley, W. E. (1.324.12): Weed control and the dormancy of weed seeds. Journ. Min. Agr. 50-10, p. 452-455. Ref. Landb.k. tijdschr. 59-709/710, p. 295, 1947.

Burkholder, W. H. (2.23): *Xanthomonas phaseoli var. fuscans* on beans in New York State. Pl. Dis. Rep. 28-15, p. 496-497. (Mimeogr.) Ref. (short) Biol. Abstr. 18-10, p. 2419.

Cambridge National Institute of Agricultural Botany (3.41): Seed notes no. 8, 9, 10, 6.a, 5.a. 4 p.

Capuler, B. (1.328.21): Germination of lettuce seeds in Palestine. Hassadeh 24, p. 348-350.

Cass, G. W. (2.242): Dusts will kill grain weevils. Food Ind. 16-1, p. 80.

Combs, W. B. (2.124): Measuring storage qualities by grain standards.

Trans. Am. Ass. Cereal Chem. 2-3, p. 3-13. 4 figs. Ref. (very short) 18-10, p. 2375.

Coons, G. H. and *Kotila, J. E.* (2.332.32): Advances in sugarbeet seed treatment. Phytop. 34-11, p. 990-991 (an abstract). Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-5, p. 173, 1945.

Cotton, R. T., *Walkden, H. H.* and *Schwitzgebel, R. B.* (2.124): The role of sorption in the fumigation of stored grain and milled cereal products. Journ. Kansas Ent. Soc. 17-3, p. 98-103. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 247, 1945. Ref. Biol. Abstr. 18-9, p. 2184.

Cox, L. G., *Munger, H. M.* and *Smith, E. A.* (1.324.23): A germination inhibitor in the seed coats of certain varieties of cabbage. Am. Journ. Bot. 31-8, p. 9. s. (Abstract).

Crnjakovic, D. (2.412.1): Beitrag zur Unterscheidung der qualitativen Eigenschaften unserer Bohne (*Phaseolus vulgaris* L). Rev. Scient. Agr. Inst. hortic. fac. agron.-forest. Univ. Zagreb no. 2. Serb. m. dtsch. Zusfassg. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 74, 1948 (Engl.).

Crnjakovic, D. (2.412.1): Contribution to the study of the qualities of our beans (*Ph. vulgaris* L). Percentage and thickness of skin and cooking quality. Poljodjelska Znanstvena Smotra, Zagreb no. 8, p. 57-71. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-3, p. 357, 1946.

Crosier, W. (2.227): *Diplodia gossypina* and other fungi in cotton seed. Newslett. Ass. Off. S. Anal.

Currence, T. M. (2.535): A combination of semi-sterility with two simply inherited characters that can be used to reduce the cost of hybrid tomato seed. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 44, p. 403-406. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-4, p. 494, 1945. Ref. Biol. Abstr. 18-8, p. 1650 a, p. 1866-1867.

Delevoy, G. (2.124): Sur la conservation des graines. Bull. Soc. Centr. Forest. Belgique 47-6, p. 241-257, 1940.

Dillon Weston, W. A. R. (2.211): Bunt of wheat. Journ. Min. Agr. 51-6, p. 264-265. 1 fig.

Dillon Weston, W. A. R. (2.222): Chocolate spot of beans. Journ. Min. Agr. 51-7, p. 325-326.

Dillon Weston, W. A. R. (2.218): Diseases of corn crops. Journ. Min. Agr. 50-11, p. 496-499.

Doeksen, J. (2.241): A new damage to corn ears. Tijdschr. Pl.ziekten 50-4, p. 107-108. (Dutch).

Down, E. E., *Thayer, jr., J. W.* and *Van der Meulen, E.* (3.45): Sampling ear corn for moisture determination. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 461-463. 1 fig. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 92-2, p. 202, 1945. Ref. (very short) Herb. Abstr. 14, p. 334.

Downs, A. A. and *Mc. Quilkin, W. E.* (2.138): Seed production of southern Appalachian oaks. Journ. For. 42-12, p. 913-920. 5 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-7, p. 1555, 1945. Ref. For. Abstr. 6-4, p. 229-230, 1944/45.

Dungan, G. H. and *Koehler, B.* (2.123.6): Age of seed corn in relation to seed infection and yielding capacity. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 436-443. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5, p. 538. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 325. Ref. Biol. Abstr. 18-8, p. 1847.

Duran, M. L. and *Fauré, G. O.* (2.241): Plant hosts of the common bean weevil (*Acanthoscelides obtectus* Say.) determined in the valley of Limache. Agr. Tec. Chile 4, p. 230-244. Engl. summ. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 294, 1945.

Earle, F. R. and *Milner, R. T.* (3.164): Improvements in the determination of starch in corn and wheat. Cereal Chem. 21-6, p. 567-575.

Etchecopar, J. A. and *Illia, M. C.* (2.422.15): Description of the principal varieties of maize cultivated in Argentina. Rev. Arg. Agron. 11-3, p. 175-194. Engl. summ.

Fedorcuk, V. F. (1.251): Development and structure of the ovules and seeds of *Trifolium pratense*. Doklady Nauc. Konf. seljskohoz. Akad. Timirjazeva. 39 p. Engl. summ. p. 36-38.

Ferguson, W. S. et *Watson, S. J.* (1.412): La composition et la valeur nutritive des semences de plantes fourragères. Journ. Agr. Sci. 34, No. 2.

Fischer, G. W. (2.221): The blind-seed disease of ryegrass (*Lolium spp.*) in Oregon. (Rep. 27th Ann. Meet. Pacif. Div. Am. Phyt. Soc.). Abstr. in Phytop. 34-10, p. 934-935. Ref. Herbage Abstr. 15-1, p. 57, 1945. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-4, p. 151, 1945.

Forsberg, J. L., *Olson, E.* and *Binkley, A. M.* (2.332.33): Tests indicate treatment of pea seed is effective in control of root-rot diseases. Colo. Farm. Bull. 6-2, p. 5-7. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 91-2, p. 165.

Foy, N. R. (3.41): Record year of seed testing. Notes on output at Palmerston North. N. Z. Journ. Agr. 69, p. 31-34. Ref. Herb. Abstr. 15-1, p. 52, 1945.

Fraser, C. R. (2.311): The air jet method of dehulling seeds. Canad. Journ. Res., F. 22, p. 157-162. Ref. (short) Herb. Abstr. 15-1, p. 55, 1945.

Frolik, E. F. and *Lewis, R. D.* (2.43): Seed certification in the United States and Canada. Journ. Am. Soc. Agron. 36-3, p. 183-193. Ref. Biol. Abstr. 18-6, p. 1273.

Fröschel, P. (1.324.5): Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Keimung und ihre Bedeutung für die Samenkontrolle. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 13, p. 113-127, 1941/43.

Gadd, I. (1.326.3): Vital colouring of pea seeds by means of Malachite green. Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p. 5-76, 1941/43. M. dtsch. Zusfassg. p. 73-75. Ref. Herb. Abstr. 15-1, p. 52-53, 1945.

Garcia Rada, G. (4.41): Dodder on flax and its control. Phytop. 34-7, p. 704-705.

Gelin, O. and *Schwanbom, N.* (2.412.1): Cooking quality of peas. Lantmannen 28, p. 209-210.

Gindel, J. (1.326.21): A simple forest seed germinator. Emp. For. Journ. 23, p. 74-75. Ref. (very short) For. Abstr. 6-3, p. 160, 1944/45.

Glover, jr., F. M. (2.121): Harvesting seed of Barbados sourgrass. Soil conserv. 10, p. 62-63. Ref. (short) Herb. Abstr. 15-1, p. 53, 1945.

Griot, M. (2.241): A caterpillar that eats out the seed pods of flax. Rev. Argentina Agron. 11-1, p. 44-57. 9 figs.

Grisch, A. (3.132): Die Herkunftsbestimmung der Klee- und Grassamen. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontrolle 13, p. 147-416, 1941/43. Illustr. Ref. (short) Herbage Abstr. 15-1, p. 51-52, 1945.

Guha, B. C. and *Bose, A.* (1.325.3): Synthesis of thiamin by germinating seeds. Sci. a. Culture 10-6, p. 260.

Haan, H. de (2.44): De ontwikkeling en de beteekenis van de rassenlijst voor landbouwgewassen (1924-1944). Landbouwk. Tijdschr. 56-685, p. 78-86. Engl. summ.

Hadorn, C. (2.222): Bohnenkrankheiten und Bekämpfungsversuche mit Saatbeizmitteln. Forsch. Ergeb. Geb. Gartenb. 1944, H. 5, p. 3-33. 22 figs. Ref. (very short) Hort. Abstr. 16-1, p. 41, 1946. Ref. Rev Appl. Mycol. 25-12, p. 534, 1946.

Hanley, F. (2.111): Sowing seed and fertilizer together. Journ. Min. Agr. 50-11, p. 493-496.

Harris, M. R. (2.218): A study of fungi parasitic on Ohio seed corn. Pl. Dis. Rep. 28-9, p. 329-336. (Mimeogr.) Ref. very (short) Rev. Appl. Mycol 23-12, p. 480.

Haskell, R. J. (2.332.5): Disinfectants and protectants prevent seed losses. Food Packer (formerly Canning age) 25-5, p. 42-43. Ref Rev. Appl. Mycol. 23-10, p. 371.

Hedges, F. (3.15): Association of *Xanthomonas phaseoli* and the common bean-mosaic virus, *Marmor phaseoli*. I. Effect of pathogenicity of the seed-borne infective agents. Phytop. 34-7, p. 662-693. 2 figs. Ref. Pl. breed. Abstr. 15-1, p. 83-84, 1945. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-1, p. 47-48, 1945. Ref. Biol. Abstr. 18-9, p. 2176-2177.

Hernø, A. (1.321.93): Examinations of germinating capacity and moisture content, etc. in seeds of a number of important crop plants, stored for several years in an ordinary warehouse. Tidsskr. Planteavl. 48, p. 551-602. Engl. summ.

Higgins, V. (1.327): On the germination of difficult seeds by the amateur, Journ. Roy. Hort. Soc. 69, p. 340-344.

Hildebrand, F. C. and *Koehn, R. C.* (3.164): Sources of error in the determination of the protein content of bulk wheat. Cereal Chem. 21-5, p. 370-374.

Hill, H. D. and *Myers, W. M.* (1.322.27): Isolation of diploid and tetraploid clones from mixoploid plants of rye grass *Lolium perenne* L. produced by treatment of germinating seeds with colchicine. Journ. Heredity 35-2, p. 359-361. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-5, p. 836, 1945.

Hills, K. Loftus (1.324.12): Dormancy and hardseededness in *Trifolium subterraneum*. II. »The progress of after-harvest ripening« and III. The effect upon dormancy of germination at three different constant temperatures. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 17-3, p. 186-190. 1 fig., and 17-3, p. 191-196. 2 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-5, p. 1021-1022, 1945. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 144-145, 1945.

Hills, K. Loftus (1.324.12): Dormancy and hardseededness in *Trifolium subterraneum* IV, V, VI. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 17-4, p. 242-263. Ref. Biol. Abstr. 19-6, p. 1249, 1945. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 199, 1945. IV. Variation between varieties. Journ. Counc. Sci. Ind. Res. Austr. 17, p. 242-250. V. The effect of the condition of the seed coat upon embryo dormancy. Journ. Counc. Sci. Ind. Res. Austr. 17, p. 251-254. VI. The application of the results to the problem of reestablishment in the field and to seed testing and marketing. Journ. Counc. Sci. Ind. Res. Austr. 17, p. 255-263.

Hoffmaster, D. E. (2.222): Canker threatens cowpeas! South. Seedsman 7-2, p. 16, 40-41. 2 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-9, p. 2175.

Holtorp, H. E. (1.326.4): Tricotyledony. Nature 153-3870, p. 13-14.

Hoppe, P. E. (2.332.33): Gladiolus seed treatment. Gladiolus 19, p. 126-127. Ref. Chem. Abstr. 38-6, p. 1314.

Howe, R. W. and *Oxley, T. A.* (2.242): The use of carbon dioxide production as a measure of infestation of grain by insects. Bull. ent. Res. 35, p. 11-22.

Hunter, H. (2.43): Certification of cereals. Journ. Min. Agr. 51-6, p. 262-263.

Hutchinson, J. B. (1.321.11): The drying of wheat. III The effect of temperature on germination capacity. Journ. Soc. Chem. Ind. (London) 63-4, p. 104-107. 3 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-1, p. 178, 1946.

Hutton, E. M. (1.322.22): The field emergence and yield of garden peas, as affected by treatment of the seed with fungicidal tests. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 17-2, p. 71-74. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-3, p. 560, 1945. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-12, p. 510-511.

Ingram, C. (1.327): Apparent manifestation of a paternal habit. Gard. Chron. 115, p. 178.

Jablokova, V. A. (3.15): The application of the vital and fluorescent microscopy for the detection of the mycelium of *Ustilago tritici* in the heated and non-heated wheat grain. Botan. Zhurnal SSSR 29-2/3, p. 72-79. 3 figs. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-3, p. 93-94, 1945.

Jenkin, T. J. (2.14): Aberystwyth seeds. A paper read to the Council of the Agricultural Seed Trade Association on 22nd May 1944. 24 p. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 143, 1945.

Johnston, jr., F. A. and *Sell, H. M.* (1.325.14): Changes in chemical composition of tung kernels during germination. Plant Physiol. 19-4, p. 694-698. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 659, 1945. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-5, p. 1022, 1945.

Johnson, T. and *Hagborg, W. A. F.* (2.218): Melanism in wheat induced by high temperature and humidity. Canad. Journ. Res. C. 22-1, p. 7-10.

Jong, A. M. de (1.325.3): De invloed van het vochtgehalte van kiemende gerst op de ontwikkeling van zetmeelsplitsende enzymen. Med. Nat. Com. Brouwgerst, No 9, p. 63-70.

Josefsson, A. (2.123.6): Sweet blue lupins that ripen seed. Lantmannen 28, p. 1005-1009 Ref (short) Pl. breed. Abstr. 15-3, p. 245, 1945.

Julén, G. (1.322.26). Effect of soil reaction on germination and development of lucerne. Lantm. Svenskt. Land 28, p. 555-558. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 300.

Justice, O. L. (1.324.12): Viability and dormancy in seeds of *Polygonum amphibium* L., *P. coccineum* Mühl. and *P. hydropiperoides* Michx. Am. Journ. Bot. 31-7, p. 369-377. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-9. p. 2168.

Koehler, B. (2.456): 1943 results of uniform seed treatment tests on soybeans. U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Rep. Suppl. 145, p. 76-79.

Körnell, C. A. (2.123.2): Increased yields by pre-treatment of seed with growth hormones. Lantm. Svenskt Land 28, 645-646. Ref. (short) Herbage Abstr. 15-1, p. 54, 1945.

Kostjucenko, I. and *Belozerova, N.* (1.327): The germinating power of seed, and its relation to productivity. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk., No. 10, p. 11-23. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 225, 1945.

Koraiev, N. (2.135): Hastening the rate of beet seed propagation. Sovhoz. Proizvod. No. 5/6, p. 20-22. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 288, 1945.

Koverga, A. (2.314): The vernalization of forage turnip for purposes of seed production. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk., No. 11/12, p. 42-48.

Krahl-Urban, J. (2.111): Frühjahrs- oder Herbstsaaten der Eiche? Forstarch. 20, p. 64-67. Ref. For. Abstr. 7-4, p. 461-462, 1946.

Krenickii, P. R. (2.111): Methods of sowing lucerne for seed production under irrigation. Bjull. Inst. Zern. Hoz. Ju.-V. SSSR., No. 1, p. 18-20. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-3/4, p. 187, 1946.

Krishna Iyengar, C. V. (1.324.4): Variation in the rate of respiration of a germinating seed. Journ. Indian Bot. Soc. 23-1, p. 9-20. 6 figs. Ref. Biol. Abstr. 19-5, p. 1024, 1945.

Lafferty, H. A. and *Mc. Kay, R.* (2.224): »Pasmo« disease on wild flax, *Linum angustifolium*. Nature 154-3918, p. 709. Ref. Mitt. Intern. Ver. Samenkontr. 14-1, p. 60, 1948 (Deutsch).

Lamprecht, H. (1.315): On the relation between seed production and pod colour in garden beans, especially with reference to the effect of chlorophyll and xanthophyll. Agri Hortique Genetica, Landskrona 2, p. 1-19. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-3, p. 356, 1946.

Langlet, O. (2.422.7): Photoperiodismus und Provenienz bei der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.). Medd. Skogsförsöksanst. Stockholm 1942/43, 33, p. 295-327. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 15-1, p. 78, 1945. Ref. (short) For. Abstr. 6-3, p. 142-143, 1944/45.

La Rue, C. D. (1.315): Regeneration of endosperm of gymnosperms and angiosperms. Abstr. in Am. Journ. Bot. 31-8, p. 4 s.

Laubscher, F. X. (4.12): Kaffircorn and sweet-sorghum seed. Farming S. Afr. 19-217, p. 243-245. 2 figs.

Laufer, S., Tauber, H. and *Davis, C. F.* (1.457): The amyloeytic and proteolytic activity of soybean seed. Am. Brewer 77-12, p. 23-24, 42. Cereal Chem. 21-4, p. 267-274. Ref. Biol. Abstr. 18-9, p. 2171.

Leach, L. D. and *Houston, B. R.* (2.332.33): Seed treatment for field and vegetable crops. Univ. Calif. Agr. Exp. Sta. 6 p. 2 figs. Mimeoprinted.

Leach, L. D. and *Snijder, W. C.* (2.332.33): Effectiveness of seed treatments against surface-borne *Ascochyta* on pea seeds. Phytop 34-12, p. 1007, (an abstract).

Leendertz, K. (3.161): Centrale IJk- en contrôledienst voor vochtapparaten Cijcova. Uniformiteit in het vochtonderzoek van brouwgerst. 9e NaCoBrouwboekje, p. 54-56.

Linnman, N. (2.241): The clover eelworm in clover seed. Växtskyddsnotiser, No. 2, p. 28-29. Ref. Herb. Abstr. 14, p. 328-329.

Lisicyn, P. I., Travin, I. S. and *Malii, L. G.* (2.134): Clover for seed. Moscow 1944. 80 p.

Love, H. H. and *Craig, W. T.* (2.311): A machine for dehulling oats. Journ. Am. Soc. Agron. 36-3, p. 264-266. 2 figs.

Mar, F. (1.325.3): Amylase activity as an indicator of seed viability. M. S. Thesis Iowa State Coll. Library.

Martin, J. N. (1.328.13): Etudes sur la germination des semences de Mélilot. Iowa State Coll. Journ. Sci. 19, No. 4.

McNew, G. L. (2.332.33): Which varieties of peas need treatment? Canner 98-19, p. 14, 16, 26, 28, 30. Illustr. and 98-20, p. 20-22, 46, 48, 50. 5 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 427. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1488, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 23-12, p. 511.

McNew, G. L. (2.332.33): Pea seed treatments as crop insurance. Canner 98-20, p. 20-22, 46, 48, 50. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-4, p. 427. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1488, 1946.

McNew, G. L. (2.332.31): The effect of weather on response of sweet corn to different seed treatments. Canner 98-18, p. 16, 18, 30, 32. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-3, p. 253-254.

McNew, G. L. (2.332.33): The value of different seed treatments for lima beans. Canner 98-17, p. 16, 18, 24, 26. Illustr.

McNew, G. L. et al. (2.332.33): Studies on vegetable seed treatments in 1943. Pl. Dis. Rep. Suppl. 145, p. 1-97.

McWhorter, F. P. and *Miller, P. W.* (1.322.4): The application of vapor heat as practical means of disinfecting seeds. (Rep. 27th Ann. Meet. Pacif. Div. Am. Phyt. Soc.). Abstr. in Phytop. 34-10, p. 935-936. Ref. Herb. Abstr. 15-1, p. 54, 1945. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-4, p. 157, 1945.

Meadly, G. R. W. (2.43): Government certified subterranean clover seed. Quality of 1943-44 crop. Journ. Dept. Agr. W. Austr. 21, p. 391-393.

Mendes, A. J. T. (1.1): Polyembryonic seeds and seeds without embryo in coffee. Bol. Superintend. Serv. Café. Sao Paulo 19, p. 618-620.

Miles, G. F. (2.332.13): A new seed disinfectant and protectant. Seed World 55, p. 12-13.

Miller, J. A. S. (2.43): Seed certification. Summary of operations for seasons 1938-39 to 1942-43. N. Z. Journ. Agr. 69, p. 7-8.

Mirov, N. T. (1.322.21): Possible relation of linolenic acid to the longevity and germination of pine seed. Nature 154-3902, p. 218-219. Ref. For. Abstr. 6-3, p. 160, 1944/45.

Moore, W. C. (2.218): Cereal diseases. Nature 154-3900, p. 139-141.

Mork, E. (1.328.3): The structure, ripening and germination of the birch fruit. Medd. norske Skogsforsøksv. 8-30, p. 423-471. 14 figs. Ref. For. Abstr. 7-4, p. 419, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-3, p. 626, 1946.

Mountfield, J. D., Halton, P. and *Simpson, A. G.* (2.313): The drying of wheat II. The drying of English wheat. Journ. Soc. Chem. Ind. 63-4, p. 97-104. 8 figs. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 179, 1946.

Muskett, A. E. (2.332.13): The short wet method of seed disinfection. Ann. Appl. Biol. 31-3, p. 218-221. Illustr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-3, p. 95-96, 1945.

Nambiar, K. Kunhikrishnan (1.324.32): A novel method of improving the germination of *Prosopis juliflora* seeds. Madras Agr. Journ. 32-8/10, p. 203-206. Indian For. 72-4, p. 193-195, 1946. Ref. (very short) For. Abstr. 8-2, p 236, 1946.

Nattrass, R. M. (2.332.31): Disinfection of cereal seed. East Afr. Agr. Journ. 10-2, p. 72-74. 1 fig.

Nattrass, R. M. (3.17): Seed testing for farmers. East Afr. Agr. Journ. 9, p. 152-153. Ref. (very short) Herb. Abstr. 14, p. 216.

Nemec, A. (1.415): The chemical composition of the seeds of conifers. Lesn. Práce 23, p. 65-75. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 208, 1947.

Nihous, M. (1.324.23): Sur l'influence toxique des solutions aqueuses do colchicine sur la germination des graines de ***Pisum sativum*** (Pois cultivé). C. R. Soc. Biol. 138-3/4, p. 128.

Noer, O. J. (2.332.24): Fungicides for snow mold control. Greenkeepers Rept. 12-3, p. 13-14a, 24-25. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 66, 1945.

Oort, A. J. P. (2.219): Onderzoekingen over stuifbrand. II. Overgevoe-

ligheid van tarwe voor stuifbrand (Ustilago tritici). Investigations on loose smut. II. Hypersensitiveness of wheat to loose smut. Tijdschr. Pl.ziekten 50-4, p. 73-106. 1 fig. Engl. summ. Ref. Pl. breed Abstr. 17-4, p. 446, 1947. Ref. Biol. Abstr. 20-2, p. 439. 1946. Ref. Landb.k. tijdschr. 60-3/4, p. 145, 1948. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-4, p. 160-161, 1946.

Oppenheimer, Ch. (1.328.5): Germination of apple seeds. Hassadeh 24, p. 130-131.

Oxley, T. A. and *Henderson, F. Y.* (2.124): The properties of grain in bulk. I. Instruments for making measurements in grain stored in bulk. Journ. Soc. Chem. Ind. 63-2, p. 48-51.

Pal, B. P. and *Rao, T. N.* (1.324.23): Does acclimatized cigarette tobacco seed deteriorate? Indian Farming 5-11, p. 516-517.

Palti, J. (2.225): Seed-borne vegetable diseases, Hassadeh 25-2, p. 51-53. Hebrew. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-7, p. 301, 1945.

Parkin, E. A. (2.242): Control of the granary weevil with finely ground mineral dusts. Ann. Appl. Biol. 31-1, p. 84-88. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-3, p. 586, 1945.

Parris, G. K. (1.322.24): Seed treatment of peas decreases fertilizer injury. Pl. Dis. Reporter 28-38, p. 1152-1154.

Petersen, H. I. og *Lund, S.* (1.328.4): Studies on the germination of seeds of some noxious Danish weeds. Tidsskr. Landøkonomi p. 425-438. Ref. Biol. Abstr. 20-6, p. 1225, 1946.

Pheysey, J. E. (2.132): Growing pedigree cocksfoot for seed. Journ. Min. Agr. 51, p. 151-155.

Plank, J. E. van der (2.332.5): The disinfection and protection of seed. Fmg. S. Africa 19-217, p. 274-278.

Pohjakallio, O. (1.324.32): Ueber die Bedeutung der Hartschaligkeit des Samens als Sicherung des Rotkleebaues. Maatal. Aikak. 16, p. 115-126. Finn. Zusfassg. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 36, 1947.

Pollard, L. H., Peterson, H. B. and *Wilcox, E. B.* (2.123.6): Influence of stage of maturity on the yield and quality of perfection peas. West. Canner a. Packer 36-6, p. 19-39. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-5, p. 679, 1946.

Porter, R. H. (2.332.33): Soybean seed treatments. U. S. Dept. Agr. Pl. Dis. Rep. Suppl. 145, p. 22-25.

Porterfield, H. G. (2.111): A native grass seeder. Journ. Am. Soc. Agron. 36-7, p. 630-635. 3 figs. Ref. Herbage Abstr. 15-1, p. 55, 1945. Ref. (short) Biol. Abstr. 18-9, p. 2146.

Prats Zapirain, M. (3.184): Modern methods in testing forest seed. Inst. Forestal de Invest. y experience, Madrid. 84 p. Span.

Pridham, A. M. (1.327): Seed germination problems as studied at Cornell. Florists exchange 103-21, p. 19, 45.

Priebus, K. (3.124): Die Keimlingsfarbe bei Herbstrüben- und Kohlsorten als Mittel zur Sortenunterscheidung. Gartenbauwiss. 18, p. 27-31.

Purvis, O. N. (2.314): Studies in the vernalization of cereals. VIII The role of carbohydrate and nitrogen supply in the vernalization of excised embryos of »Petkus« winter rye. Ann. Bot. 8-30/31, p 285-314. 4. figs. Ref. Biol. Abstr. 19-4, p. 784, 1945. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 15-1, p. 68, 1945.

Reinhardt, Fr. (2.16): Der Aufbau des Saatgutwesens im General-Gouvernement. Kühn Arch. 60, p. 204-210.

Ribeiro, F. (1.322.22): Influence of sulfanilamide on the germination of seeds. Journ. Biol. Chem. 152-3, p. 665-667. 2 figs. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-6, p. 1307.

Rife, D. C. (2.535): A mutation in corn pericarp. Ohio Journ. Sci 44-3, p. 143-144. 1 fig.

Robertson, J. H. (2.111): An efficient method of broadcasting range grass seeds. Utah Intermountain Forest a. Range Exp. Sta. Res. Pap. No. 8, 3 p.

Roper, G. D. (2.52): Seed selection. Quart. Journ. For. 38, p. 114-115.

Rosen, H. R. (2.332.33): Results of vegetable seed treatments in Arkansas, season 1943. Pl. Dis. Rep. 28-1, p. 9-10 (Mimeogr.). Ref (very short) Rev. Appl. Mycol. 23-11, p. 421.

Roy, D. N. and *Ghosh, S. M.* (2.124): Storage and preservation of food grains. Sci. a. Culture 10-4, p. 162-167.

Rubner, K. (2.454): Vorläufige Mitteilung über einen neuen Fichten-Provenienzversuch. Z. ges. Forstw. 76, p. 28-32. Ref. (short) For. Abstr. 6-3, p. 143, 1944/45.

Rudolph, B. A. (2.225): The unimportance of tomato seed in the dissemination of *Verticillium* wilt in California. Phytop. 34-7, p. 622-630. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-1, p. 70-71, 1945.

Sallans, H. R. (1.42): Canadian linseed. I. The effect of variety and environment on the composition of linseed. Canad. Journ. Res. 22, Sect. F., p. 119-131.

Sallans, H. R. and *Sinclair, G. D.* (1.42): Canadian linseed II. Relations between iodine value and fatty acid composition of linseed oil. Canad. Journ. Res. 22, Sect. F., p. 132-145.

Scerbakov, A. P. (1.322.27): Hastening the germination of seeds. Sovet. Bot., No. 4/5, p. 60-70. Ref. Biol. Abstr. 19-10, p. 2481, 1945.

Schmieder, M. von (2.132): Anbau und Ernte von Grassamen im Kriege. Mitt. Landwsch. 59, p. 731-733. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 143-144, 1945.

Schmid, H (1.324.23): Notiz über keimungshemmende Stoffe. Helvetica Chem. Acta 27-5, p. 1197-1199.

Scott, F. Murray (1.24): Cytology and microchemistry of nuclei in developing seed of *Echinocystis macrocarpa*. Bot. Gaz. 105-3, p. 329-338. Ref. (very short) Biol. Abstr. 18-7, p. 1374.

Scott, G. A. (2.332.5): Progress in the control of seed-borne diseases. Ontario crop Imp. Ass. Ann. Conv. Toronto Canada, p. 35-39.

Sell, O. E. (1.324.32): Scarified bur becomes miracle clover. South. Seedsman 7-6, p. 12, 61, 67. Ref. Biol. Abstr. 19-5, p. 996, 1945.

Sellschop, J. (3.17): How to test seed at home. Farming in Sth. Africa 19-217, p. 216-218. 2 figs.

Sellschop, J. P. F. (3.41): The functions of the seed-testing station. Legislatory measures affecting the sale and importation of seed. Farming S. Africa 19, p. 279-280.

Semeniuk, G. and *Gilman, J. C.* (1.321.93): Relation of molds to the deterioration of corn in storage. A review. Proc. Iowa Ac. Sci. 51, p. 265-280. Ref. Biol. Abstr. 21-6, p. 1522, 1947.

Shaw, L. (2.332.33): Peanut seed treatment pays. Res. a. Farming 2. Progr. Rept. 2, p. 7, 9. Illustr.

Simpson, D. M. and *Miller, P. R.* (2.416): The relation of atmospheric humidity to moisture in cotton seed. Journ. Am. Soc. Agron. 36-11, p. 957-959.

Sjelby, K. and *Stahl, Chr.* (3.112): How are the different seed species classified in the purity analysis by the seed testing stations all over the world? Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p. 128-146, 1941/43.

Sjöström, H. (2.311): On the organization and technique of seed extraction. Skogen 31, p. 361-363.

Smirnov, A. I. (2.124): Respiration of unripe grain and its storage C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 44-6, p. 246-247.

Smirnov, A. I. (1.324.24): Viability of a ripe wheat grain as affected by heating under conditions of varying moisture content. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 43-2, p. 66-70.

Stitt, L. L. (2.134): Difference in damage by three species of *Lygus* to Alfalfa seed production. Journ. Econ. Ent. 37, p. 709.

Stitt, R. E. (2.123.1): Effect of moisture, seeding dates, and fertilizer on stands and yields of crimson clover. Journ. Am. Soc. Agron. 36-5, p. 464-467. Ref. Herb Abstr. 14, p. 285.

Stoll, A. und *Brack, A.* (2.216): Ueber die Entstehung von Sklerotien des Mutterkornpilzes (Claviceps purpurea) an den obersten Halmknoten des Roggens. Ber. Schweiz. bot. Ges. 54, p. 252-254. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 391, 1947.

Stevenson, G. C. (2.512): Notes pratiques sur l'amélioration du maïs par la sélection. Rev. Agr. Maurice 23, p. 21-25.

Solomon, M. E. (2.242): Behavior of *Tyroglyphid* mite populations in stored grain and flour. Ann. Appl. Biol. 31-1, p. 81 (abstract).

Smuk, A., Pisarev, V. and *Vinogradova, N.* (1.328.11): Changes in the characteristics of wheat germinated on rye endosperm. Proc. Lenin. Ac. Agr. Sci. USSR, No. 7, p. 9-11. Ref. Pl. breed. Abstr. 15-3, p. 226, 1945.

Stoutemyer, V. T., Close, A. W. and *Hope, C.* (1.326.22): Sphagnum moss for seed germination. U. S. Dept. Agr. Leaflet 243, p. 1-6. 7 figs.

Sun, V. G. (3.124): The evaluation of some taxonomical characters of the cultivated *Brassicas* and a suggested key for the identification of varieties and species. Acta Brevia Sinansia, No. 7, p. 6 (Mimeogr.).

Swank, W. G. (2.124): Germination of seeds after ingestion by ring-necked pheasants. Journ. Wildlife Manag. 8-3, p. 223-231. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 18-8, p. 1677.

Tervet, I. W. (3.15): Survey of microflora of wheat seed from Minnesota, North Dakota and South Dakota. Pl. Dis. Rep. 28-23, p. 738-740.

Tetjurev, V. (1.324.12): Dormancy in pumpkin seeds. Proc. Lenin Ac. Sci., No. 11/12, p. 12-14. Ref. (very short) Hort. Abstr. 16-1, p. 39, 1946.

Tirén, L. (1.328.3): Germination capacity of pine seed in Norrland. Preliminary communication. Skogen 31, 16a. (p. 365). Ref. Pl. breed. Abstr. 14-4, p. 333. Ref. For. Abstr. 6-2, p. 89, 1944/45.

Tooraev, N. (2.332.14): New methods of seed treatment. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR, No. 2/3, p. 23-29. Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-1, p. 210, 1946.

Tschermak-Seysenegg, E. von (2.123.6): Untersuchungen zur Erklärung des Ertragsunterschiedes zwischen gross- und kleinsamigen Linsen und über Möglichkeiten, den Ertrag der grosssamigen Heller-Linsen zu steigern. Züchter 16, p. 1-3. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 15-3, p. 283-284, 1945.

Turaev, N. (2.332.5): The latest methods of disinfecting seed. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk., No. 2/3, p. 23-29. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 217, 1945.

Utaman, P. (1.321.44): Some preliminary observations on the effect of drying the sprouted seed upon its viability and subsequent plant growth in paddy. Madras Agr. Journ. 32-3/4, p. 75-78.

Various authors (2.332.33): Studies on vegetable seed treatments in 1943. U. S. Dept. Agr. Bur. Pl. Ind., Soils a. Agr. Engin., Pl. Disease Rept. 1944, Supp. 145. 97 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-2, p. 168-169.

Various authors (3.31): Symposium of seed-borne diseases. Proc. Canad. phyt. Soc. 12, p. 18-21. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-7, p. 296-297, 1946.

Vaughan, E. K. (2.332.33): Peanut seed treatment in Virginia — 1944. Pl. Dis. Rep. 28-21, p. 672-675. Mimeogr. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 24-2, p. 49-50, 1945.

Veselovskii, I. (3.463): Growing potatoes from seeds. Soc. Agr. No. 7, p. 58.

Wagner, S. (2.451.1): Sortenprüfungen bei Winterweizen. Landw.sch. Jahrb. d. Schweiz 45, p. 590-604. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-3, p. 316, 1946.

Wakeley, P. C. (2.422.7): Geographic source of loblolly pine seed. Journ. For. 42-1, p. 23-32. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 91-5,

p. 550. Ref. For. Abstr. 6-1, p. 21-22, 1944/45. Ref. Biol. Abstr. 18-7, p. 1583.

Wallin, J. R. (2.23): Seed and seedling infection of barley, *Bromus inermis* and wheat by strains of *Xanthomonas translucens*. Phytop. 34-12, p. 1013 (abstract). Ref. Herb. Abstr. 15, p. 218, 1945.

Wastney, A. W. (2.314): Stratification of beech (Nothofagus) seed N. Z. Journ. For. 5, p. 58-59. Ref. For. Abstr. 7-1, p. 54, 1945.

Whitehead, F. E. (2.242): Insect populations of farm wheat bins in Oklahoma and experiments in their control. Proc. Oklahoma Ac. Sci. 24, p. 29-34. 5 figs. Ref. Biol. Abstr. 19-3, p. 586, 1945.

Whittleston, W. G. (2.312): A grass-cleaning machine. N. Z. Journ. Sci. Techn. 26, p. 214-216.

Williams, W. (1.322.25): Control of buried viable weed seeds by means of boron. Nature 154-3920, p. 771-772.

Witte, H. (3.51): The seed law or the law concerning seed for sowing with explanatory notes, etc. Stockholm 3rd ed. 48 p.

Witte, H. (1.324.32): Some international investigations regarding the germination of hard clover seeds in soil. Proc. Intern. S. Test. Ass. 13, p 77-91, 1941/43. M. dtsch. Zusfassg. p. 89-91. Ref. Herb. Abstr. 15-1, p. 53, 1945.

Yeager, A. F. and *Haubrick, W. P.* (2.32): A comparison of the effect of colchicine applications on plants and seeds. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 45, p. 251-254. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 19-5, p. 838, 1945.

Young, J. E. (2.332.4): A simplified laboratory method of testing the toxicity of fungicides. Trans. Illinois State Acad. Sci. 37, p. 59-62. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-9, p. 2209, 1945.

.... (2.16): Extraordinary meeting of the Swedish Seed Association during the Agricultural Week in 1944. Sver. Utsädesför. Tidskr. 54, p. 55-62.

.... (2.421.11): Giant grained hybrid weed. Sth. Seedsman 7-8. p. 53.

.... (2.124): Grain storage on the farm. Journ. Min. Agr. 51-5, p. 228-230.

.... (2.14): Plant breeding and seed production. USSR Narym State Pl. Breed. Sta. Scient. Rep. 1941/42. Moscow 1944, p. 9-49. Ref. Herb. Abstr. 16-3/4, p. 182, 1946.

.... (2.412.1): Ryegrass seed. Quality of 1943/44 crop. N. Z. Journ. Agr. 68, p. 289.

.... (1.324.12): Testing dormant seeds. Am. Nurseryman 79-8, p. 23.

1945.

Åberg, E., Porter, R. H. and *Robbins, N. A.* (3.2): Further experiments with the Iowa air blast seed separator for the analysis of small-seeded grasses. Iowa Sta. Res. Bull. 340, p. 765-804. 1 fig. Ref.

Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 200. 1946. Ref. Biol Abstr. 21-8, p. 2020, 1947.

Amsler, M. (1.321.13): The effect of artificial frost on seed germination. Journ. Roy. Hort. Soc. 70, p. 316-317.

Andersen, A. M. (1.324.13): Germination of freshly harvested seed of western grown Astoria bentgrass. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 138-146, 1943/44.

Andersen, A. M. and *Drake, V. C.* (1.324.13): Preliminary study of seed of crested wheatgrass exhibiting delayed germination. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 146-153, 1943/44.

Andrén, F. (2.456): Results of disinfection experiments. Växtskyddsnotiser, Väkstskyddsanst. Stockh. 1945, 5, p. 69-73. Swed. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-5, p. 207, 1946.

Andrén, F. (2.332.5): Some problems connected with seed grain disinfection. Lantm. Svenskt Land. 29, p. 192-194.

Andrén, F. (2.124)· Storage experiments with disinfected seed. Växtskyddsnotiser, Växtskyddsanst. Stockh. 1945, 1, p. 1-6 (Swed.). Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-5, p. 207, 1946.

Anonymous (2.43): Certification of French bean seed. Agr. Gaz. N. S. Wales 56, p. 349-352. Ref. (very short) Hort. Abstr. 16-1, p. 41, 1946.

Anonymous (3.2): Electric moisture tester. Industr. Equip. News 13-1, p. 65. 1 fig.

Arango, H. (1.328): Germination of orchid seed in Colombia. Am. Orch. Soc. Bull. 14-5, p. 212.

Arceneaux, T. J. (1.324.24): Viability of Louisiana produced Johnson grass seed. A factor in eradication. Sugar Bull. 23-16, p. 123-124. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-9, p. 2162.

Arndt, C. H. (1.324.24): Viability and infection of light and heavy cotton seeds. Phytop. 35-10, p. 747-753. Techn. Contr. no. 123 South Carolina Agr. Exp. Sta. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 206, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 211, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-3, p. 112, 1946.

Arnold, H. A. (1.324.32): Seed scarifiers. Bull. Tennessee Agr. Exp Sta. 194, p. 1-23. 10 figs. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1467, 1946.

Arts, Th. (1.328.14): De kiemkrachtsbepaling van suikerbietenzaad. Hilleshög Broch. No. 8, p. 7-12.

Audant, A. (2.124): Conservation des grains. Rev. Agr. Haiti 1-2, p. 98-104.

Babbitt, J. D. (2.124): The thermal properties of wheat in bulk. Canad. Journ. Res. Sect. F. Techn. 23-6, p. 388-401. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-7, p. 1467, 1946.

Barton, L. V. (1.327): Problems in seed germination. Plants and gardens 1-3, p. 174-181. 6 figs.

Beljdenkova, A. F., Korjakina, V. F. and *Smetannikova, A. I.* (2.137):

How seed from some biennial vegetable crops can be produced in one year. Sovetsk. Bot. 13-5, p. 29-35. Russ.

Bell, R. W., Robertson, L. S. and *Cook, R. L.* (2.314): The effect of shearing sugar-beet seed on stand of beets, on labor, requirements at the time of blocking and thinning, and on yield of roots. Michigan Sta. Quart. Bull. 28-2, p. 157-164. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-1, p. 47-48, 1946.

Bell, R. W., Robertson, L. S. and *Cook, R. L.* (2.452.4): Vergelijkende proef von gesegmenteerd en niet gesegmenteerd zaad in Michigan. Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull. November. N. V. Centr. Suiker Mij. Voorl.blad 15. Juli, No. 6, 1946. Ref. (petit) Publ. Inst. belge Amélior. betterave 14-6, p. 341, 1946.

Birch, L. C. (2.242): The mortality of the immature stages of *Calandra oryzae* L. (small strain) and *Rhizopertha dominica* Fab. in wheat of different moisture contents. Austr. Journ. Expt. Biol. a. Med. Sci. 23-2, p. 141-145. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-3, p. 361-362, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-10, p 2502.

Bishop, L. R. (1.328.11): Second memorandum on barley germination. Journ. Inst. Brew. 51-5, p. 215-224. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2229, 1946.

Björling, K. (2.223): Investigations relating to *Phoma betae* (Oud.) Fr. with special reference to a stem rot of beet seed plants caused by the fungus. Medd. Växtskyddsanst. Stockh. 44. 96 p. 58 ·figs. Dtsch. Zusfassg. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-2, p. 54-56, 1946.

Bodzakov, P. (3.53): Current problems of forest seed supply in Bulgaria. Gorsko Stopanstvo 1-4/5, p. 105-110, Bulg.

Breakey, E. P., Gould, C. J. and *Reynolds, C. E.* (2.241): Seed-corn maggots as pests of coniferous seedlings in Western Washington. Journ. Econ. Ent. 38, p. 121. Ref. (very short) For. Abstr. 7-2, p. 229.

Brenchley, W. E. and *Warington, K.* (1.324.24): The influence of periodic fallowing on the prevalence of viable weed seeds in arable soil. Ann. Appl. Biol. 32, p. 285-296. Ref. (short) Herb. Abstr 16-2, p. 147, 1946.

Brown, E. O. (3.182): Problems in testing seed stocks of buffalo grass. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 155-158, 1943/44.

Brown, H. D. (1.326.5): Value of field tests as a supplement to laboratory tests in evaluation of vegetable seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 79-80, 1943/44.

Brown, R. and *Edwards, M.* (1.322.27): Effects of thiourea and allylthiourea on the germination of the seed of *Striga lutea*. Nature 155-3937, p. 455-456. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 93-5, p. 553-554. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-1, p. 201, 1946.

Bruel, W. E. van den (2.241): La bruche du haricot, *Acanthoscelides obtectus* Say., est-elle à craindre pour nos cultures? Parasitica 1, p. 84-101.

Callahan, J. (2.454): Florida experiments with imported tree seeds. South. Lumberman 171-2150, p. 44.

Calvert, E. L. and *Muskett, A. E.* (2.221): Blind-seed disease of rye-grass (*Phialea temulenta* Prill. a. Delacr.). Ann. Appl. Biol. 32-4, p. 329-343. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-1, p. 69, 1946. Ref. Herb. Abstr. 16-2, p. 145, 1946.

Carlson, R. F. and *Tukey, H. B.* (1.324.13): Differences in after-ripening requirements of several sources and varieties of peach seed. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 46, p. 199-202. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-1, p. 51, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-2, p. 407, 1946.

Carter, A. S. (2.45): Routine seed inspection. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 89-90, 1943/44.

Carter, E. P. and *Young, G. Y.* (1.321.93): Effect of moisture content, temperature, and length of storage on the development of »sick« wheat in sealed containers. Cereal Chem. 22-5, p. 418-428. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 195, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 176-177, 1946.

Chapman, G. (2.242): Mill and grain fumigation with hydrocyanic acid. Am. Miller and Processor 73-6, p. 41, 42, 81.

Cherian, M. C. and *Rao, P. R. N.* (2.242): Trials with D D T and 6 6 6 against pests of stored grains. Indian Farming 6-12, p. 572-573.

Chu, V. M. (2.241): The prevalence of the wheat nematode in China and its control. Phytop. 35-5, p. 288-295. 1 fig.

Clayton, C. N. and *Nusbaum, C. J.* (2.332.33): Experiments on the use of vegetable seed protectants. South Carolina Sta. Bull. 361. 24 p. Illustr. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-7, p. 274, 1947.

Cormack, M. W. (2.222): Studies on *Ascochyta imperfecta*, a seed and soilborne parasite of alfalfa. Phytop. 35-10, p. 838-855. Illustr. Contr. no. 815, Div. Bot. a. Pl. Path. Sci. Serv. Dept. Agr. Canada. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 204, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 204, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-3, p. 118-119, 1946.

Crosier, W. (2.218): Some fungi found in seedstocks during recent years. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 99-102, 1943/44. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 598.

Crocker, W. (1.324.21): Longevity of seeds. Journ. New York Bot. Gard. 46-542, p. 26-35, 48. Ref. For. Abstr 7-1, p. 54.

Decoux, L., *Vanderwaeren, J.* et *Claerhout, L.* (2.417): La montée en graines de la betterave en relation avec l'âge de la graine. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 13, No. 2, p. 63.

Decoux, L., *Simon, M.* et *Ernould, L.* (2.332.32): La désinfection des glomérules de betterave sucrière à l'U. T. 685, en relation avec le semis précoce. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 13-2, p. 76.

Decoux, L., *Vanderwaeren, J.* et *Goidsenhoven, W. van* (2.417): L'étude de quelques facteurs influencant la montée en graines de la betterave. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 13-6, p. 459-461.

Decoux, L., *Vanderwaeren, J.*, *Simon, M.*, et *Ernould, L.* (2.332.32):

Quelques traitements de la graine de betterave. II^{me} Comm. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 13-6, p. 455-458.

Delevoy, G. (2.314): Le désilage des graines de résineux. Bull. Soc. Centr. Forest. Belgique 52-9/10, p. 124-128. 1 fig.

Dillon Weston, W. A. R. (2.212): Loose smut of wheat. Journ. Min. Agr. 52, p. 234-236.

Dillon Weston, W. A. R. and *Taylor, R E.* (2.332.5): Seed disinfection. VII. Mechanical principles. Journ. Agr. Sci. 35-4, p. 239-242. Ref (very short) Univ. Cambr. Memoir 18, p. 26, 1947. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-10, p. 2242. 1946. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-6, p. 773. 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 35-5, p. 210, 1946.

Dole, K. H. (2.242): Large-scale applications of mercury for prevention of insect pests in stored food grains. Current Sci. 14-2, p. 41-42.

Dorchester, C. S. (3.123): Seed and seedlings characters in certain varieties of soybeans. Journ. Am. Soc. Agron. 37-3, p. 223-232. Illustr. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-7, p. 1524-1525.

Dormer, K. J. (1.326.4): On the absence of a plumule in some leguminous seedlings. New Phytol. 44-1, p. 25-28. 6 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-4, p. 789, 1946.

Erickson, E. L. (3.2): The South Dakota seed blower. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 91-95, 1943/44. Illustr. South Dakota Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 187.

Evans, G. (2.14): Seed production. Welsh Journ. Agr. 18, p. 49-51.

Evans, G. (2.121): Threshing grass and clover seed. Journ. Min. Agr. 52-7, p. 300-305. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-1, p. 62, 1946.

Ewer, R. F. (2.242): The effect of grain size on the oviposition of *Calandra granaria* Linn. (Coleoptera). Proc. Roy. Ent. Soc. London Ser. A. 20-4/6, p. 57-63. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-2, p. 450. 1948.

Findlay, D. H., *Kirby, H. R.* and *Bishop, G. R. H.* (2.15): Seeds mixture trials in Leicestershire. Journ. Min. Agr. 51-10, p. 439-443.

Flemion, F. and *Waterbury, E.* (1.324.13): Further studies with dwarf seedlings of non after-ripened peach seeds. Contr. Boyce Thomps. Inst. 13, p. 415-422.

Fosnot, R. H. and *Haman, R. W.* (3.161): A preliminary investigation of the application of the Karl Fischer reagent to the determination of moisture in cereals and cereal products. Cereal Chem. 22-1, p. 41-49.

Friend, A. H. (2.242): Experiments on the control of the bean seed weevil. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 11-3, p. 139-141. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-2, p. 483, 1947. Ref. (very short) Hort. Abstr. 16-4, p. 258, 1946.

Godtsenhover, E. van en *Slaats, M.* (3.31): Zaadonderzoek. Deel I: Tekst, Deel II: Platen Gent, Standaard-Boekhandel 1945.

Goodey, T. (2.241): *Anguillulina dipsaci* on onion seed and its control by fumigation with menthyl bromide. Journ. Helminthol. 21-2/3, p. 45-59. 1 fig. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-6, p. 1230, 1946.

Goossens, A. P. and *Papendorf, M. C.* (3.122): A revision of the genus *Agrostis* Linn. in South Africa. S. Afr. Journ. Sci. 41, p. 172-185.

Gorman, L. W. (2.221): Further investigations on blind-seed disease of perennial rye-grass. N. Z. Journ. Sci. Techn. 27-2, Sect. A., p. 98-104. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-2, p. 145, 1946.

Gould, C. J. (2.332.5): Our experience with seed treatments in western Washington agriculture. West. Canner and Packer 37-4, p. 47, 49, 51. 4 figs. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 215, 1946.

Goulden, C. H. (2.114): A seed dispenser-device for measuring seed by volume for rod row plots. Scient. Agr. 25-11, p. 707-710. Illustr.

Graner, E. A. (2.413): The yellow-orange endosperm of maize Am Nat. 79-781, p. 187-192.

Greaney, F. J. (2.456): Cooperative flax seed treatment tests in 1944 in Results of cooperative corn, flax and soybean seed treatment tests in 1944. U. S. D. A. Pl. Dis. Rep. Sup. 159, p. 215-219

Greer, E. N. and *Hutchinson, J. B.* (1.324.12): Dormancy in British-grown wheat. Nature 155, p. 381-382.

Griffith, A. L. (1.328.3): Germination of *Prosopis juliflora*. Indian For. 71, p. 17-19a, 129.

Griffith, A. L. (2.124): Storage of seed of *Prosopis* species. Indian For. 71, p. 251-252.

Haag, J. R. (2.418): Toxicity of nematode infested chewings fescue seed. Science 102-2651, p. 406-407.

Haber, E. S. (2.421.15): Dent, flint, flour, and waxy maise for improvement of sweet corn inbreds. Am. Soc. Hort. Sci. Proc 46, p. 293-294. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-5, p. 618, 1946.

Haenseler, C. M. (2.332.23): Control of barley smuts. New Jersey Stas. Pl. Dis. Notes 22-8, p. 29-32. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-3, p. 343, 1946.

Hamly, D. H. (3.2): A small separator for the recovery of milkweed floss and seed I. Construction and operation. Canad. Journ. Res. 23-5, p. 313-325. Illustr. Sect. F. Ref. (short) Exp. Sta. Rec 94-2, p. 263, 1946. II. Performance of standardization. Canad. Journ. Res. 23-6, p. 383-387. Sect. F. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 94-5. p. 669, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-1, p. 178, 1946.

Hansing, E. D., *Heyne, E. G.* and *Melchers, L. E.* (2.219): Studies on smutresistant oats for Kansas. Journ. Am. Soc. Agron. 37-6, p. 499-508. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 204, 1946. Ref. Biol. Abstr. 19-8, p. 1915. Ref Rev. Appl. Mycol. 24-11, p. 446.

Harcenko, V. (2.121): Harvesting perennial herbage for seed. Kolhoz. Proizvod. No. 7, p. 21-22. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 319-320, 1947.

Harter, L. L., *Zaumeyer, W. J.* and *Wade, B. L.* (2.222): Pea diseases and their control. Farmers' Bull. U. S. Dept. Agr. (revised), No. 1735. 2-28 p. 15 figs.

Hatcher, E. S. J. and *Purvis, O. N.* (1.84): On the behaviour in the field of small grain, obtained by premature harvesting. Journ. Agr. Sci. 35-3, p. 177-183. Ref. Herb. Abstr. 16-1, p. 76, 1946.

Heise, A. C. (1.328.4): Germination of common ragweed seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 67-68, 1943/44.

Heit, C. E. (1.328.21): Recent findings on laboratory germination and longevity of New Zealand spinach seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 115-120, 1943/44. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 601.

Henry, M. V. (3.121): The identification of oat varieties by seed characters. Quart. Journ. Florida Ac. Sci. 8-2, p. 171-174. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-4, p. 792, 1946.

Hey, A. (2.134): Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge im Samenbau der kleeartigen Pflanzen. Futtersaatbau 3-8, p. 1-142. 45 figs. Ref. Herb. Abstr. 16-1, p. 65, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-10, p. 454-455, 1946.

Heyne, E. G. (2.123.6): Effect of awns on yield and other characters in hard red winter wheat. Rep. 5th hard red winter wheat improvement Conf. Manhattan, Kansas. Div. Cereal crops Dis. Pl. Ind. Sta. Beltsville Md. 1-45, p. 7-8. Mimeogr.

Higbee, H. Wm. (2.312): A huller for clover heads. Journ. Am. Soc. Agron. 37-5, p. 400-402. 2 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 292.

Hoffpauir, C. L. (3.161): Determination of moisture in peanut kernels. Oil and Soap 22-11, p. 283-286. 5 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 617, 1946.

Hopkins, J. C. F. (2.332.33): The importance of seed disinfection of ground nuts. Rhod. Agr. Journ. 42, p. 432-433. Ref. Hort. Abstr. 16-1, p. 57, 1946. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 25-5, p. 199-200, 1946.

Horsfall, J. G. (Forword by *D. Fairchild*) (2.332.4): Fungicides and their action. Waltham, Mass. Chronica Botanica, London W. 1.: Wm. Dawson a. Sons Ltd. Chem. A. Engin. News. 239 p. 2 figs. Ref. Science 103-2664, p. 87, 1946. Ref. Ann. Appl. Biol. 33-3. p. 337-338, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-3, p. 128, 1946.

Horvath, A. A. (2.418): Toxicity of vetch seed for chickens. Poultry Sci. 24-4, p. 291-295. Ref. Exp. Sta. Rec. 93-5, p. 612.

Hyde, E. O. C. (1.328.12): Ryegrass seed. Pre-harvest examination for blind-seed disease and estimation of germinating capacity. N. Z. Journ. Agr. 70-3, p. 271-276. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-8, p. 316.

Hyde, E. O. C. (3.112): Weed seeds in agricultural seed. N. Z. Journ. Agr. 70, p. 29-32a, p. 504-505a, p. 616-617, 71, p. 42-43a, p. 180-181a, p. 378-379 a. p. 510-511 and 72, p. 14-15.

Ikawa, M., Dicke, R. J., Allen, T. C. and *Link, K. P.* (2.418): The principal alkaloids of sabadilla seed and their toxicity to ***Musca domestica*** L. Journ. Biol. Chem. 159-2, p. 517-524. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 223-224, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-5, p. 1007, 1946.

Isacenko, B. L. (1.328.5): The germination of seeds of wild plants. Sovet. Bot. 13, p. 53-57. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 75, 1947.

Jaeger, C. M., Shollenberger, J. H. and *MacMasters, M. M.* (2.313): A selected and annotated bibliography on soft corn and pertinent information on the driving, preservation, and storage behavior of corn and other grains. U. S. D. A. Bur. Agr. a. Ind. Chem. A. I. C.-100. 48 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-6, p. 713, 1946.

James, E. (2.312): A clover huller for head samples. Journ. Am. Soc. Agron. 37-2, p. 158-160. 2 figs.

Jensen, C. (1.321.22): Lichtbehandlung von Samen. Neue Keimresultate. Copenhagen J. E. Ohlsens Enkes Forlag. 59 p. Ref. Italia agricola 83-2, p. 129, 1946.

Jensen, H. (2.14): On élite seed plantations. Skogen 32, p. 74-77. Ref. Pl. breed. Abstr. 15-3, p. 273-274.

Johansson, E. (2.421.2): Choose seed of meadow plants with care. Pests of clover. Lantm. Svenskt Land 29, p. 631-632. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 293-294.

Johnson, L. P. V. (1.322.2): Effect of chemical treatments on the germination of forest tree seeds. Journ. For. 43-11, p. 825.

Johnson, L. P. V., Young, G. A. and *Marshall, J. B.* (1.325.3): A note on the production of vitamin C by sprouting seeds. Sci. Agr. 25-8. p. 499-503. 1 fig. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 281, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-9, p. 2197.

Jones, D. Price (2.132): Gall midges and grass seed production. Journ. Min. Agr. 52-6, p. 248-251.

Justice, O. L. (1.328.4): Germination of seed of Florida beggar weed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 103-104, 1943/44.

Justice, O. L. and *Marks, R. W.* (1.326.5): Germination of unscarified and scarified seed of *Lathyrus hirsutus* L. under laboratory, greenhouse and field conditions. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 104-115, 1943/44.

Kauter, A. (3.53): Vermehrte Selbstversorgung mit Klee- und Grassämereien. Alpw. MBl. 79, p. 145-149. Ref. Herb. Abstr 17-4, p. 258, 1947.

Kauter, A. (2.112): Wann soll die Klee- und Grassamenmischung ausgesät werden? Alpw. MBl. 79, p. 102-106. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-4, p. 242, 1947.

Keeney, L. G. (2.313): Fire hazards relating to hybrid seed corn. Agr. Engin. 26-2, p. 74, 76. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1471, 1946.

Kiesselbach, T. A. and *Lyness, W. E.* (2.314): Simulated hail injury of corn. Nebraska Agr. Exp. Sta. Bull. 377. 22 p.

Kjaer, A. (1.326.5): Laboratory methods of determining the germinating capacity of lupine seed compared with the field germination. Tidsskr. Planteavl 49, p. 429-444. Engl. summ.

Klykov, A. P. (2.23): The viability of the causal agent of black bacteriosis in wheat seed. Microbiology 14-6, p. 413-414. Russ. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-6, p. 240, 1947.

Kott, S. (1.328.4): Peculiarities of weed seed germination and some

questions of agricultural practice. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk., No. 6, p. 40-45. Ref. (very short) Herb. Abstr. 17-1, p. 63, 1947.

Kozlovskii, A. (2.16): Some experience in the work of a state seed farm. Sovhoz. Proizvod. No. 8/9, p. 22-25. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-5, p. 286, 1946.

Kralin, P. (2.112): Dates of sowing and treatment of newly harvested rye seed. Sovhoz. Proizvod. No. 7, p. 18-24. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-3/4, p. 187, 1946.

Kralin, P. (1.322.27): Increasing viability of seed. Sovhoz. Proizvod. No. 3, p. 14-20. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-2, p. 153, 1946.

Krause, E. W. (1.326.5): Ueber Keimung und das Jugendwachstum im Hinblick auf die Entwicklung der Pflanzendecke. Planta 34-2. p. 138-153. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 1861, 1947.

Kretovich, V. L. (2.124): Physiologico-biochemical bases of the storage of grain. Izdatel'stvo Ak. Nauk. SSSR, Moscow, 135 p. Ref. Biol. Abstr. 20-3, p. 631-632, 1946.

Krishen, A. A. El. and *Briggs, F. N.* (2.531): Inheritance of resistance to bunt *(Tilletia caries)* in hybrids with Turkey wheat selections C. I. 10015 and 10016. Journ. Agr. Res. 71-9, p. 403-413. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-3, p. 321, 1946.

Lafferty, H. A. (2.422.4): Wild white clover. Dep. Agr. Eire Journ. 42. No. 2, p. 241-248. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-3/4, p. 178, 1946. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 61, 1948 (Deutsch).

Langlet, O. (2.422.7): On the possibilities of forest cultivation with spruce and pine seed of distant provenance. Svenska Skogsv.fören. Tidskr. 43, p. 68-78. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 16-2, p. 233, 1946. Ref. For. Abstr. 7-3, p. 271-272, 1946.

Lansade, M. (2.456): Essais de lutte contre la carie du blé *(Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.) en 1943 et 1944. Ann. Epiphyt. N. S. 11-3/4. p. 177-189. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-7, p. 294, 1947.

Lazar, O. (1.328.14): Contribution à l'étude de la germination des graines de betteraves sucrières (Var. Hilleshög). Sucrérie belge Nos. 2 et 3, octobre 1945. 10 p.

Lebedeff, G. A. (2.533): Inheritance of hard-shell in beans. Genetics 30-1, p. 12-13 (abstract).

Lewis, N. G. (1.328.4): Seed science and weed control. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 84-86, 1943/44.

Lewis, R. D. (1.84): Poor crops from good seed. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 82-84, 1943/44.

Ludlam, F. S. and *Owen, C. H.* (3.121): Identification of barley varieties grown in Canada by examination of threshed grain. Wallerstein Lab. Comm. 8-25, p. 179-193. 27 figs.

Lynes, F. T. (1.321.8): Sizing whole sugar beet seed to improve germination. Journ. Am. Soc. Agron. 37-9, p. 779-781. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 194, 1946.

MacAndrews, A. H. (1.326.22): Sawdust culture for delphinium seeds. Am. Delph. Soc. Yr. book 1945, p. 15-17.

Machacek, J. E. (2.218): The prevalence of *Septoria* on cereal seed in Canada. Phytop. 35-1, p. 51-53. Illustr. Contr. No. 788, Div. Bot. a. Pl. Path. Sci. Serv. Dept. Agr. Canada. Ref. Exp. Sta. Rec. 92-5, p. 667. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-3, p. 571. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-6, p. 222.

Machacek, J. E. and *Brown, A. M.* (2.121): Threshing-injury to flax seed in Canada. Scient. Agr. 25-10, p. 601-625. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 206, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-10, p. 2458. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-12, p. 507-508.

McDougall, A. R. and *Blythe, L.* (2.15): Grass seed mixtures and their effect on the suppression of weeds in pastures. Scott. Journ. Agr. 25-3, p. 156-158. Ref. (very short) Herb. Abstr. 15, p. 266.

McIntyre, C. N. (3.41): Seed analysts salaries. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 96-98, 1943/44.

McKeon, C. J. (2.512): Maize seed selection. Queensl. Agr. Journ. 60, p. 261-268.

McPherson, G. K. (2.43): Seed certification. Activities in Ashburton country. N. Z. Journ. Agr. 70, p. 179-185. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 217.

Martinec, T. (1.321.11): Einwirkung der Temperatur auf die Keimung und den Ertrag von Lein. Zemed. Pokrok 12, p. 58-59. Tschech. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 69-70 (deutsch).

Miller, C. D. (1.42): Thiamin content of cereals before and after treatment with carbon disulfide and methyl bromide to destroy insects. Journ. Am. Diet. Ass. 21-8, p. 516-517. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 94-5, p. 694, 1946.

Meadly, G. R. W. (2.134): Subterranean clover seed production. Journ. Dept. Agr. W. Austr. 22, p. 353-357. Ref. (very short) Herb. Abstr. 16-5, p. 287, 1946.

Meyer, J. R. (1.326.22): The use of tomato juice in the preparation of a medium for the germination of orchid seeds. Am. Orch. Soc. Bull. 14-3, p. 99-101. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-8, p. 1735, 1946.

Miller, P. W. and *McWhorter, F. P.* (2.332.33): Studies on the control of onion smut by seed treatments in Oregon. Pl. Dis. Reporter 29-3, p. 93-94.

Milthorpe, F. L. (2.331.1): The compatibility of protectant seed dusts with root nodule bacteria. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 11-2, p. 89-92. 1 fig.

Minckler, L. S. (2.422.7): Seed source — is it taken seriously? Journ. For. 43-10, p. 749-750. Ref. (short) For. Abstr. 7-4, p. 424, 1946.

Molostov, A. S., *Popravko, A. V.* and *Slipcenko, E. K.* (2.14): Plant breeding and seed production. Sci. Rep. Morsansk State Pl. breed. Sta. f. Herbage crops 1941/42, p. 9-42. Ref. Herb. Abstr. 16-2, p. 124, 1946. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-2, p. 195. 1946.

Moore, *W. C.* (2.218): Cereal diseases, their recognition and control. Min. Agr. a. Fish. Bull. 129, 42 p. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 93-3, p. 295. Ref. Landb.k.tijdschr. 59-711/712, p. 389-390, 1947.

Munn, *M. T.* (1.328.15): Soybean sprout production — a germination problem (abstract). Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 153-155, 1943/44. New York Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. No. 619.

Murley, *M. R.* (3.32): Distribution of *Euphorbiaceae* in Iowa with seed keys. Iowa State Coll. Journ. Sci. 19-4, p. 415-427. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-10, p. 2453.

Muskett, *A. E.* and *Colhoun*, *J.* (2.124): The prevention of seed-borne diseases of flax. III. The dusting, short wet and fixation methods of seed disinfection in relation to storage of the seed. Ann. Appl. Biol. 32, p. 34.

Nutile, *G. E.* (1.324.12): Studies on the germination of lettuce seed inducing dormancy with coumarin. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 120-135, 1943/44.

Nielsen, *E. L.* (2.132): Cytology and breeding behavior of selected plants of *Poa pratensis*. Bot. Gaz. 106, p. 357-382.

Nikiforov, *S. P.* (2.312): A machine for rubbing carrot seed. Proc. Sci Conf. Timirjazev agr. ac. 3-10 june, 1944, No. 1, p. 104-106.

Noble, *M.* and *Gray*, *E. G.* (2.221): Blind seed disease of ryegrass. Scott. Journ. Agr. 25-2, p. 94-97. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 24-6, p. 234.

Novikov, *V. A.* (1.322.27): Stimulation of the resting seeds of *Polygonum bucharicum*. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 46-5, p. 204-206. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 303.

Oort, *A. J. P.* (2.212): Het voorkomen van stuifbrand in tarwerassen die tot nog toe onvatbaar waren. (The occurrence of loose smut in wheat races which until now have been immune). Tijdschr Pl.ziekten 51-3, p. 89.

Oosthuizen, *M. J.* (2.242): Petrol as a grain fumigant. Farming i South Africa 20-226, p. 11-20, 40.

Parry, *J. W.* (3.31): The spice handbook, spices, aromatic seeds and herbs. Chem. Publ. Co. Inc. Brooklyn. N. Y. XVII. 254 p. photos. tables. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-4, p. 488, 1946.

Pasquier, *R.* et *Gausserand*, *M. T.* (1.325.14): Hexachlorocyclohexane (HCC.) et faculté germinative du blé dur. Ann. Inst. Agricole et .... de l'Algérie 2. No. 1.

Paton, *R. R.* (2.124): Storage of tuliptree seed. Journ. Forestry 43-10, p. 764—765. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-3, p. 340, 1946. Ref. For. Abstr. 7-4, p. 460-461, 1946.

Petersen, *H. I* (2.332.5): The extent of fungicidal treatment in Denmark. Repr. from Lolland-Falsters Landbr.tid. 1945, 34. 2 p. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-1, p. 29-30, 1946.

Peterson, *R. F.*, *Lejeune*, *A. J.* and *Laidlaw*, *H. C.* (3.121): Identifica-

tion of grain samples of hard red spring wheat varieties grown in western Canada. Scient. Agr. 25-11, p. 711-717. Illustr.

Petrova, O. A. (1.322.2): Effect of alkali upon germinating capacity of seeds of kok-saghyz and of common dandelion. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS, N. ser. 49-3, p. 227-228. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 643, 1946.

Phillis, E. and *Mason, T. G.* (1.321.44): The effect of extreme desiccation on the viability of cotton seed. Ann. Bot. 9-36, p. 353-359. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2230, 1946.

Pollack, F. G. (2.21): Fungi found on imported Australian wheat. Pl. Disease Reporter 29-8, p. 213-214. Mimeogr.

Porter, R. H. (2.412.1): Testing the quality of seeds for farm and garden. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 334.

Rabotnov, T. A. (1.324.21): The longevity of cereals buried in soil. Priroda Moskva, No. 1, p. 63-66. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-2, p. 153, 1946.

Rakitin, J. V. (1.253): Relation between seeds and pericarp in the process of fruit growth and ripening. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 47-8, p. 590-592.

Randolph, L. F. (1.328.22): Embryo culture of iris seed. Bull. Am. Iris Soc. 97, p. 33-45. 5 figs. Ref. Biol. Abstr. 20-1, p. 7, 1946.

Rangel, J. F. (2.227): Two *Alternaria* diseases of cruciferous plants. Phytop. 35-12, p. 1002-1007. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-6, p. 244, 1946.

Reeher, M. M. (2.241): The wheat midge in the Pacific Northwest. U. S. Dept. Agr. Circ. 732. 8 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-1, p. 91, 1946.

Reid, W. D. (2.222): Resistance of beans to halo blight and anthracnose and the occurrence of bean-mosaic and bean-weevil. N. Z. Journ. Sci. Techn. 27, Sect. A, 4, p. 331-335. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 223, 1947. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-2, p. 110, 1947. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 16-4, p. 402, 1946.

Reid, W. D. and *Hastings, A.* (2.421.5): Bean-varieties. Descriptions of bean varieties used in trials of resistance to bean diseases. N. Z. Journ. Sci. Techn. 27, Sect. A., p. 320-330.

Reitz, L. P. (1.1): Kernel characteristics of Kansas winter wheat varieties. Kansas Sta. Rep. 2. 24 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 577. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1721, 1946.

Richardson, C. H. (2.242): Fumigants for the cadelle in shelled corn. Journ. Econ. Ent. 38-4, p. 478-481. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 231-232, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-4, p. 820-821, 1946.

Richardson, C. H. and *Walkden, H. H.* (2.242): β-Methylallyl chloride as a fumigant for insects in testing stored corn. Journ. Econ. Ent. 38-4, p. 471-477. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 240, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-4, p. 820, 1946.

Robinson, G. S. (2.132): Cocksfoot seed production. N. Z. Journ. Agr. 71, p. 271-274.

Rodale, J. I. (5.18): Sunflower seed — the miracle food. Emmaus, Pa., Organic gardening 1945. 40 p. Illustr. Gardener's book Club No. 5.

Roe, E. I. (1.324.24): Viable seed produced by 12-year-old pine. Journ. For. 43-9, p. 678-679.

Rudolph, B. A. and *Harrison, G. J.* (2.214): The invasion of the internal structure of cotton seed by certain *Fusaria*. Phytop. 35-7, p. 542-548. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 93-6, p. 727. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-12, p. 502.

Rutledge, W. A. and *Common, R. H.* (5.18): The composition and digestibility of northern Irish ryegrass seed and ryegrass seed cleanings. 2 Data for »flatweed«, »hairgrass« and commercial Yorkshire fog seed, with a note on inorganic constituents. Journ. Agr. Sci. 35-3, p. 123-125. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-1, p. 54, 1946.

Sallans, H. R. and *Sinclair, G. D.* (3.2): A laboratory huller for sunflower seed and oats. Canad. Journ. Res. 23-5, p. 306-312, Sect. F. Illustr. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 94-2, p. 263, 1946. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-1, p. 179, 1946.

Sallans, H. R., Berenbom, M. and *Larmour, R. K.* (2.411.3): Canadian sunflower seed. I. Bushel weight as a factor in grading. Canad. Journ. Res. F. Technol. 23-2, p. 91-103. Ref. Biol. Abstr. 19-6. p. 1234.

Saran, A. B. (1.324.24): On the viability of paddy seeds (*Oryza sativa*). Curr. Sci. 14-10, p. 271.

Sazanov, V. (2. 134): Growing lucerne for seed. Sovhoz. Proizvod. No. 11-12, p. 9-11. Ref. Herb. Abstr. 17-2, p. 138, 1947.

Seinhorst, J. W. (3.164): Een laboratoriummethode voor de bepaling van de vatbaarheid van rogge voor aantasting door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev). Tijdschr. o. pl.ziekten 51-2, p. 39-52. Engl. summ. Ref. Landb.k.tijdschr. 60-3/4, p. 145, 1948. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1741, 1946.

Semeniuk, G. (2.456): »Cooperative corn seed treatment trials for 1944 in the Central and Northern States region« in »Results of cooperative corn, flax, and soybean seed treatment tests in 1944«. U. S. D. A. Pl. Dis. Rep. Sup. 159, p. 203-214.

Semeniuk, G. et *Al* (2.456): Results of cooperative corn, flax, and soybean seed treatment tests in 1944. Pl. Dis. Rep. Suppl. 159, p. 203-224. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2241-2242, 1946.

Sen, B. and *Chakravarti, S. C.* (2.314): Vernalisation response of Indian wheats. Curr. Sci. 14, p. 124-125. Ref. Pl. breed. Abstr. 15-4, p. 304.

Slagg, C. M. Livingston, J. E. and *Swinbank, J. C.* (2.124): Moisture content and development of molds in corn stored under various conditions in three eastern Nebraska countries during the winter of 1944-45. Pl. Dis. Reporter 29-11, p. 282-285. Mimeogr. Ref. Rev. Appl. Mycol. 24-9, p. 364.

Smallman, B. N. (2.331.1): Dust insecticide. Am. Miller a. Processor 73-7, p. 52, 56, 58. Ref. Biol. Abstr. 19-9, p. 2214.

Smallman, B. N. (2.242): Mineral dust protection of grain. North West. Miller 222-2, p. 3 a. Ref. Biol. Abstr. 19-6, p. 1263.

Sneep, J. (2.222): De Ascochyta-vlekkenziekte van de boon (Phaseolus). (*Ascochyta* spot disease of the bean (*Phaseolus*)). Tijdschr. Pl.ziekten 51-1, p. 1-16. Engl. summ. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-4, p. 488-489, 1947. Ref. Landb.k.tijdschr. 59-709/710. p. 305, 1947. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-8, p. 1740-1741, 1946. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-7, p. 276, 1947.

Solomon, M. E. (2.242): Tyroglyphid mites in stored products. Methods for the study of population density. Ann. Appl. Biol. 32, p. 71-75.

Soutter, R. E. (2.421.11): Choosing wheat varieties for grain. Queensland Agr. Journ. 60-4, p. 197-209. 12 figs. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-10, p. 2460.

Spencer, G. J. (2.312): On the destruction of all stages of insects in pulverized cereals and spices. Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia 42, p. 16.

Sproston, jr., T. and *Boyd, O. C.* (2.332.33): Onion seed treatments. Phytop. 35-8, p. 656-657 (abstr.). Ref. Hort. Abstr. 16-1, p. 36, 1946.

Stoddard, D. L. (2.332.5): Seed treatment. In: Rep. Federal Exp. Sta. in Puerto Rico 1944, p 28-29.

Straughan, W. R. (4.22): Sunflowers for seed. Qd. Agr. Journ. 61, p. 5-7.

Stuart, N. W. (1.326.22): Expanded vermiculite for seed germination and plant growth. Florists exchange 105-13, p. 18. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-1, p. 201, 1946.

Susarov, A. (2.134): Production of lucerne seed. Sovhoz. Proizvod. No. 3, p. 21-24. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-2, p. 143, 1946.

Tervet, I. W. (3.15): The microflora of wheat and barley seed grown in Minnesota and the Dakotas in 1944. Pl. Dis. Rep. 29-19, p. 474-487. Mimeogr.

Tetjurev, V. (1.324.13): The cause of reduced germination of freshly harvested wheat grains. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. No. 11/12, p. 3-10. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 334, 1947.

Thirumalachar, M. J. (2.221): Ergot on *Pennisetum hohenackeri* Hochst. Nature 156-3973, p. 754. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 25-4, p. 167-168, 1946.

Tisdale, W. B., *Brooks, A. N.* and *Townsend, G. R.* (2.331.1): Dust treatments for vegetable seed. Florida Sta. Bull. 413. 32 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-3, p. 343, 1946. Ref. Hort. Abstr. 17-4, p. 271, 1947. Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-7, p. 1523-1524, 1946.

Tukey, H. B. and *Carlson, R. F.* (1.324.13): Morphological changes in peach seedlings following after-ripening treatments of the seeds.

Bot. Gaz. 106-4, p. 431-440. 5 figs. Ref. Biol. Abstr. 19-9, p. 2174-2175.

Turkova, N. S. (1.324.13): The influence of ethylene on biochemical processes in the roots of sugar beet, and its connexion with delayed germination. Biohimija 10, p. 385-392. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p. 304, 1946.

Valle, O. (3.43): The variety and standardization question in Finland. Nord. Jordbruksforskn. Årsbok, p. 145-150. Ref. Herb. Abstr. 16-1, p. 17-18, 1946. Ref. Pl. breed. Abstr. 16-2, p. 141-142, 1946.

Valleau, W. D. (1.321.91): One cause of poor germination of tobacco seed. Pl. Dis. Reporter 29-8, p. 211.

Vasudeva, R. S. and *Pavgi, M. S.* (2.225): Seed transmission of melon mosaic virus. Current Sci. 14-10, p. 271-272. 1 fig.

Vaughn, E. C. (1.326.1): Methods of germinating tobacco seed. Preliminary tests comparing regular method with revised method of germination. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 136-138, 1943/44.

Visser, R. H. (1.324.23): Remstoffen en kiemkracht. Hilleshög Broch. No. 8, p. 3-6.

Walsh, T. and Cullinan, S. J. (2.23): Investigation on marsh spot disease in peas. Proc. Roy. Irish Acad. Sect. B. 50-15, p. 279-285.

Wileman, R. H. and *Ullstrup, A. J.* (2.313): A study of factors determining safe drying temperatures for seed corn. Indiana Sta. Bull. 509. 10 p. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 195, 1946. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2020, 1947.

Williams, P. C. (3.53): A message from the American seed trade Association. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer. p. 80-82, 1943/44.

Williams, W. (2.422.4): Varieties and strains of red and white clover. British and foreign. Aberystwyth Welsh Pl. Breed. Sta. Bull., Ser. H. No. 16. 26 p. Ref. Biol. Abstr. 20-3, p. 617, 1946. Ref. landb.k.tijdschr. 58-694/695, p. 183, 1946.

Wilson, F. (2.242): The restriction of insect infestation to the periphery of bulk wheat. Austr. Counc. Sci. Industr. Res. Journ. 18-1, p. 1-5. Ref. (short) Biol. Abstr. 19-8, p. 1922.

Wilson, M., Noble, M. and *Gray, E. G.* (2.221): The blind seed disease of rye-grass and its causal fungus. Transact. Roy. Soc. Edinburgh 61, No. 12, p. 327-340. 5 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 15, p. 292-293. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-1, p. 35, 1946.

Wilson, R. J. (2.121): The management and harvesting of grass and clover seeds. Tasm. Journ. Agr. 16, p. 134-137.

Winkler, H. (1.324.32): The cultivation value of hard seeds of *Trifolium pratense*. Interesting results obtained in Finnish experiments. Lantm. Svenskt Land 29, p. 367-369. Ref. Herb. Abstr. 15, p. 290.

Work, P. (2.421.5): Varieties of vegetables for 1945. The vegetable seed situation. Ext. Bull. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. 671, p. 1-16. 3 figs.

Yampolsky, C. (1.324.5): The barley grain. Observations on physiology and germination. Wallerstein Lab. Comm. 8-25, p. 169-178. 4 figs.

.... (3.17): Analysis, testing and examination of seeds. Farm. S. Afr. 20, p. 295 a. p. 304.

.... (2.43): Certification of French bean seed. Agr. Gaz. N. S. W. 51-8, p. 349-352. 4 figs. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-1, p. 22, 1946.

.... (2.16): The organization of the breeding work and the control of seed for sale. Weibulls Ill. Årsb. 40, p. 4-5.

.... (3.51)· Rules for testing seeds. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Amer., p. 17-42, 1943/44.

.. .. (3.53): Seven questions to ask when you buy or sell shelled corn by grade. U. S. Dept. Agr. A. I. S.-32 (6) p. Illustr.

.... (2.138): Verfügung betreffend die Gewinnung und Verwendung von Waldsamen und -Pflanzen. Schweiz. Z. Forstw. 96, p. 222-223.

1946.

Aberconway, Lord (1.324.24): The viability of seed. Journ. Roy. Hort. Soc. 71, p. 370.

Åberg, E. (2.412.3): Practical value of miscolored clover seeds. Lantbrukshögskol. Ann. 13, p. 223-238. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-6, p. 1486, 1947. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 53, 1947.

Aicher, L. C. (2.111): Seeding methods and equipment for the planting of buffalo grass. Kansas St. Coll. Bull. 30, p. 55-57.

Åkerman, Å. (3.41): Plan of work for the Swedish Seed Association for the year 1946. Sverig. Utsädesför. Tidskr. 56, p. 111-147. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-1, p. 23-24, 1947.

Åkerman, Å. (3.41): The work and future tasks of the Swedish Seed Association. Sverig. Utsädesför. Tidskr. 56, p. 575-581.

Åkerman, Å. and *MacKey, J.* (2.422.13): Oats. Sver. Utsädesför. Tidskr. 56, p. 236-241. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p. 260.

Allard, R. W., De Rose, H. R. and *Swanson, C. P.* (1.322.27): Some effects of plant growth regulators on seed germination and seedling development. Bot. Gaz. 107-4, p. 575-583. 6 figs Ref. (short) Biol. Abstr. 21-1, p. 216, 1947.

Allison, J. L. and *Chamberlain, D. W.* (2.221): Distinguishing characteristics of some forage-grass diseases prevalent in the North Central States. Circ. U. S. Dep. Agr. 747. 16 p. 16 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-11, p. 493-494, 1947.

Altschul, A. M., Karon, M. L. and *Fynn, P. J.* (1.311): An apparatus and method for the measurement of the respiration of cottonseed. Pl. Physiol. 21-4, p. 410-415. 2 figs.

Altschul, A. M., Karon, M. L., Hall, C. M. and *Smith, B. A.* (2.124): The storage of cottonseed. IV. Mill-scale tests on the effect of various treatments of cottonseed and flaxseed on heating and free fatty acid formation during storage. Oil Mill Gazetteer 50, p. 9-13, 23.

Altschul, A. M., Karon, M. L., Kyame, L. and *Hall, C. M.* (1.324.23): Effect of inhibitors on the respiration and storage of cottonseed. Pl. Physiol. 21-4, p. 573-587. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 464, 1947.

Aman, J., Farkas, L. Ben-Shamai, M. H. and *Plaut, M.* (2.242): Experiments on the use of ethylene dibromide as a fumigant for grain and seed storage. Ann. Appl. Biol. 33-4, p. 389-395. Ref. Biol. Abstr. 21-6, p. 1534, 1947.

Andersen, J. C. and Poulsen, A. (2.136): Raising seed of field crops. Kgl. Danske Landhusholdningsselskab, København. 226 p. 73 figs. 9 tables. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-4, p. 498, 1947.

Andersson, G. (2.16): Annual meeting and 60th jubilee of the Swedish Seed Association, 12-13 July, 1946. Sverig. Utsädesför. Tidskr. 56, p. 543-572.

André, E. et *Kogane-Charles, M.* (3.143): Sur un procédé chimique permettant de déceler l'addition fruduleuse de graines de colza et de navette à la farine de moutarde noire. C. R. Ac. Sci. Paris 222, No. 8.

Andrén, F. (1.323.1): A case of germination injury in autumn seed. Växtskyddsnotiser, Växtskyddsanst. Stockh., 1946, 2, p. 25-27. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-11, p. 495-496.

Andrén, F. (2.332.5): Linseed and hempseed sterilization. Växtskyddsnotiser No. 1, p. 10-12. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-11, p. 501.

Andrén, F. (2.456): Lupin seed disinfection experiments in 1946. Växtskyddsnotiser, Växtskyddsanst. Stockh. 1946, 6, p. 91-93. Ref (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-7. p. 303, 1947.

Anonymous (2.332.4): The use of D D T and 6 6 6 as insecticides against grain pests. III. The persistence of toxicity of D D T and 6 6 6 applied in washes. Journ. Sci. a. Industr. Res. India 4-8, p. 493-495. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-1, p. 201, 1948.

Anonymous (2.242): The use of D D T and 6 6 6 as insecticides against grain pests. IV. D D T and 6 6 6 as sterilisants of floor debris in grain storage sheds. Journ. Sci. a. Industr. Res. India 4-8, p. 495-499.

Ark, P. A. and Leach, L. D. (2.23): Seed transmission of bacterial blight of sugar beet. Phytop. 36-7, p. 549-553. 1 fig. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 673. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-9, p. 1983. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-2, p. 40, 1947.

Arndt, C. H. (1.321.93): The internal infection of cotton seed and the loss of viability in storage. Phytop. 36-1, p. 30-37. Illustr. Techn. Contr. No. 122. Sth. Carolina Agr. Exp. Sta. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-5, p. 627. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-4, p. 813.

Baker, K. F. and *Locke, W. F.* (2.225): Perithecia of powdery mildew on zinnia seed. Phytop. 36-5, p. 379-380. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 560-561.

Baker, K. F. and *Snijder, W. C.* (2.241): Seed pitting of the lima bean by Lygus bugs in California. Science 103-2678, p. 500-501.

Baker, K. F., Snijder, W. C. and *Holland, A. H.* (2.241): Lygus bug injury of lima bean in California. Phytop. 36-7, p. 493-503. 2 figs.

Balansard, J., Pellissier, F. and *Conil, S.* (1.321.5): Action of Quillaja and *Sapindus saponins* on water absorption by the seeds and on germination and growth of Zea mays. C. R. Soc. Biol. 140, p. 140-142.

Barton, L. V. (1.321.93): Storage and germination of delphinium seeds. Yearb. Am. Delph. Soc. 1946, p. 27-30. Ref. Biol. Abstr. 22-4, p. 956, 1948.

Barton, L. V. and *Garman, H. R.* (2.123.6): Effect of age and storage condition of seeds on the yields of certain plants. Contrib. Boyce Thomps. Inst. 14-4, p. 243-255. 2 figs. Ref. Ann. Agron. n. s. 17-1, p. 120-121, 1947. Abstr. Am. Journ. Bot. 33-3, p. 227-228. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1735.

Basseguy, L. (2.455): Premiers résultats des graines de betteraves »monogermes« en France. Bull. Ass. Chimistes 63, No. 8/9/10.

Bateman, A. J. (2.535): Genetical aspects of seedgrowing. Nature 157, No. 3997, p. 752-755. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 7, 1947. Ref. Hort. Abstr. 16-3, p. 177.

Bardin, R. F. (1.322.27): Plant hormone-like substances as related to barley germination. Proc. Am. Soc. Brewing Chem. 11, p. 10-13. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-4, p. 965, 1948.

Bellue, M. K. (3.31): Weed seed handbook. Series IV. Bull. Dept. Agr California 35-1, p. 13-20. 12 figs.

Bellue, M. K. (3.31): Weed seed handbook. Series V. Bull. Dep. Agr. California 35-2, p. 87-94.

Benedict, H. M. and *Robinson, J.* (1.328.5): Studies on the germination of Guayule seed. U. S. Dept Agr. Techn. Bull. 921. 48 p. Illustr.

Benlloch, M. (2.332.21): Contribution to the establishment of a method for the assay of disinfectants against wheat »bunt« (*Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. and *T. laevis* Kühn). Bol. Pat. veg. Ent. Agr. Madrid 14, p. 157-168. 15 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-11, p. 484, 1947.

Birch, L. C. (2.124): The heating of wheat stored in bulk in Australia. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 12-1/2, p. 27-31. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 483, 1947.

Birch, L. C. (2.242): The movements of *Calandra oryzae* L. (small strain) in experimental bulks of wheat. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 12-1/2, p. 21-26. 1 fig. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-2, p. 482. 1947.

Bishop, L. R. (1.328.11): Third memorandum on barley germination. Journ. Inst. Brewery 52, p. 273-282.

Bjornseth, E. H. (2.331.1): One year's results from dusting snap beans to control anthracnose and leaf hoppers. Quart. Bull. Mich. Agr. Exp. Sta. 28-3, p. 191-193. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-10, p. 435, 1947.

Black, M. A. (1.322.22): Effect of ceresan on the germination of stored linen-flax seed. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 28 A-3, p. 217-218.

Blanchard (1.326.4): Germinations anormales chez les Légumineuses à grosses graines. Comportement en pleine terre des germes brisés ou anormaux issus de ces graines. Note prés. par F. Boeuf en: C. R. Ac. Agr. France 32, p. 33-36.

Blodgett, E. C. (2.225): Observations on blasting of onion seed heads in Idaho. Pl. Dis. Rep. 30-3, p. 77-81. (Mimeographed). Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 534.

Bledsoe, R. P. and *Futral, J. G.* (1.324.32): An efficient scarifier for small seed samples. Journ. Am. Soc. Agron. 38-12, p. 1111-1114. 1 fig. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-2, p. 139, 1947.

Bolton, J. L. and *Peck, O.* (2.134): Alfalfa seed production in northern Saskatchewan as affected by lygus bugs, with a report on their control by burning. Sci. Agr. 26-3, p. 130-137. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 224.

Brown, A. M. (2.216): Abnormal colour in sclerotia of ergot, *Claviceps purpurea* (Fries) Tul. Ref. Proc. Canad. phyt. Soc. 1946, 14, p. 14. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 390-391, 1947.

Brown, R. (1.322.27): Biological stimulation in germination. Nature 157, No. 3977, p. 64-69. Ref. Biol. Abstr. 20-6, p. 1225.

Brown, R. (1.83): Studies on germination and seedling growth. III. Early growth in relation to certain aspects of nitrogen metabolism in the seedling of barley. Ann. Bot. 10-37, p. 73-96. 7 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-6, p. 1515-1516, 1947.

Brown, R. and *Edwards, M.* (1.322.27): The germination of the seed of *Striga lutea*. 2. The effect of time of treatment and of concentration of the host stimulant. Ann. Bot. 10-38, p. 133-142. 6 figs. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-5, p. 293.

Bruel, W. E. van den (2.241): Les méthodes de lutte utilisables contre la bruche du haricot, *Acanthoscelides obtectus* Say. Parasitica 2, p. 20-26.

Buré, J. et *Pizette, S.* (2.211): Blés cariés et boutés. C. R. Ac. Agr. France 32, p. 531-535. (Note prés. par F. Boeuf).

Butler, F. C. (2.218): Diseases of barley. Agr. Gaz. N. S. Wales 57-12, p. 649-654. 6 figs.

Cannon, R. C. (2.242): Protection of stored cowpea seed against insect damage. Queensland Agr. Journ. 63-3, p. 148-150. 1 fig.

Canterbury Chamber of Commerce (2.121): Threshing damage to seeds. Christchurch N. Z. 4 p.

Carlson, R. F. (1.322.22): Treatment of peach seed with fungicides for increased germination and improved stand of peach seedlings in the nursery. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 48, p. 105-113. 1 fig. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-11, p. 497, 1947.

Cass Smith, W. P. and *Harvey, H. L.* (2.332.33): Flax seed treatment. Journ. Dept. Agr. Western Australia 23, p. 207-212.

Cerighelli, R. (1.321.93): Faculté germinative et conservation des graines de soja. C. R. Ac. Agr. France 32-10, p. 412-415. (Note prés. par R. Heim).

Chadwick, L. C. (1.324.12): Seeds of red cedar. Am. Nurserym. 83-9, p. 10.

Cheo, C. C. (2.23): A note on the relation of nematodes *(Tylenchus tritici)* to the development of the bacterial disease of wheat caused by *Bacterium tritici*. Ann. Appl. Biol. 33-4, p. 446-449. 4 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-10, p. 446-447, 1947.

Chepil, W. S. (1.328.4). Germination of weed seeds. I. Longevity, periodicity of germination and vitality of seeds in cultivated soil. II. The influence of tillage treatments on germination. Sci. Agr 26-7, p. 307-346 a. 26-8, p. 347-357. 1 fig. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 63-64, 1947. Ref (II) Biol. Abstr. 21-1, p. 19, 1947. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2056.

Chester, K. Starr (2.332.5): The chemical treatment of seed. Sci. Month. 62-4, p. 384-386.

Clemmer, C. W. (2.332.5): Commercial means of controlling seed-borne diseases, Market Growers' Journ. 75-9, p. 11, 35, 37. Ann. Rep Vegetable Grow Ass. America 1946, p. 100-111. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 477, 1947.

Clissold, E. J. (3.55): The seed industry. Boston. Bellman Publ. Comp. 47 p Illustr. Ref Journ For. 44-9, p. 692.

Colhoun, J. (2.224): Observations on the effects of browning *(Polyspora lini* Laff.) of flax on seed production. Ann. Appl. Biol. 33-3, p. 255-259. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-2, p. 54-55, 1947.

Colhoun, J. (2.224): The relation between the contamination of flax seed with *Polyspora lini* Laff. and *Colletotrichum linicola* Pethybr. and Laff. and the incidence of disease in the crop. Ann. Appl. Biol. 33-3, p. 260-263. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-2, p. 55, 1947.

Comm. der Boschbouw-Vereeniging (2.124): Boomzaden. Handleiding inzake het oogsten, behandelen, bewaren en uitzaaien voor boomzaden. Uitg. Ned. Boschb. Ver. 1946. 172 p. Ref. Landbk.tijdschr. 59-704/705, p. 56-57, 1947.

Conard, E. C. (1.321.94): The effect of harvesting method on germination of the seed of Russian wild rye, *Elymus junceus* Fisch. Journ. Am. Soc. Agron. 38-9, p. 842-844. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-1, p. 190, 1947.

Cotton, R. T., *Frankenfeld, J. C.*, *Bayfield, E. G.* and *Johnson, J. A.* (1.324.24): Wheat viability loss due to fumigation and its relation

to baking quality. Northwest. Miller 227-2, Sect. 2, p. 4a-5a. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 813.

Cotton, R. T. and *Walkden, H. H.* (2.242): Toxicity of nitriles to stored grain insects. Journ. Econ. Ent. 39-4, p. 529-531.

Crane, H. L. and *McKay, J. W.* (2.124): Improved methods of storing chestnuts. Rep. North. Nut. Grow. Ass. 37, p. 71-73. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-2, p. 422, 1948.

Crocker, W., Thornton, N. C. and *Schroeder, E. M.* (1.324.13): Internal pressure necessary to break shells of nuts and the role of the shells in delayed germination. Contr. Boyce Thomps. Inst. 14-3, p. 173-201. 6 figs. Ref. Forestry Abstr. 9-2, p. 169-170, 1947. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 192, 1947. Ref. Hort. Abstr. 17-1, p. 12, 1947.

Crosier, W. F. (2.217): A new seed-borne disease of oats. Farm Res. 12-3, p. 5. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 824. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-8, p. 2048, 1947.

Crosier, W. (1.321.8): Beet seedballs vary widely in size and weight: Smallest seed has greatest bushel weight but lowest viability — germination increased by resizing seedstocks. Farm. Res. 12-1, p. 15, 17.

Crosier, W. (3.15): Chemical control of seed-borne fungi during germination testing of peas and sweet corn. Phytop. 36-2, p. 92-99. Journ. Pap. No. 610, New York State Agr. Exp. Sta. Geneva, N Y. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-6, p. 771. Ref. (short) Hort. Abstr. 16-3, p. 186-187. Ref. Biol. Abstr. 20-5, p. 1002. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-9, p. 390-391.

Crosier, W. and *Patrick, S.* (1.322.22): Arasan for control of fungi in germinating corn seed. Phytop. 36-2, p. 162-164. Journ. Pap. No. 613, New York State Agr. Exp. Sta. Geneva, N. Y. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-9, p. 391.

Crosier, W. (2.124): Effect of storage on treated seed wheat. Farm Res. 12-2, p. 4, 10. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-7, p. 1792, 1947.

Davies, W. and *Williams, T. E.* (2.455): Seeds mixture trials. Journ. R. Agr. Soc. 107, p. 180-197. Ref. (short) Herbage Abstr. 17-5, p. 293, 1947. Ref. Landb.k.tijdschr. 59-713/714, p. 470, 1947.

Davis, A. (1.328.22): Orchid seed and seed germination. Am. Orchid Soc. Bull. 15-5, p. 218-233. 4 figs.

Davis, B. H. and *Haenseler, C. M.* (2.332.31): Seed protectants on sweet corn in relation to plant vigor. Pl. Dis. Reporter 30-6, p. 199-200.

Davis, B. H. and *Haenseler, C. M.* (2.332.31): Sweet corn seed treatments. New Jersey Sta. Pl. Disease Notes 23-1. 4 p. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 216. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-8, p. 2052, 1947.

Davis, J. J. (2.242): D D T to control household and stored grain insects. Journ. Econ. Ent. 39-1, p. 59-61.

Decoux, L. et *Simon, M.* (1.321.94): Le traitement d'un lot de vieilles

graines de betterave sucrière et son influence sur leur germination. P. I. B. B. (Tirlemont) 14-5, p. 276-281. Ref. Ann. Agron. n.s. 17-5, p. 775-776, 1947.

Dickson, J. G. (2.332.14): Hot water treatment for seed barley now improved. What's new in farm Sci. Agr. Exp. Sta. Bull. 69, p. 3-4.

Dionigi, A. (1.324.13): Inheritance of the character »delayed germination of the caryopsis« in reciprocal crosses of wheat. Mechanism of delayed germination of the seed. Genetica Agraria, Roma 1, p. 32-37. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 16-4, p. 438-439.

Doyer, L. C. (2.332.33): Ontsmetting van groentezaden in verband met hun gezondheidstoestand. Med Ned. Alg. Keuringsdienst v. Groentezaden, No. 13 en 14

Dujardin, A. (4.16): Lijnzaad. Vlastechnische Bibliotheek. Uitgave: West-Vlaamsche boekhandel, Kortrijk. 63 p. Illustr.

Eastland, R. (1.326.22): Seed-starting simplified. Better Homes and Gardens 24-7, p. 79. 1 fig.

Ellerton, S. (1.321.95): Harvests in peril. Farm. Weekly 25-10, p. 32-33

Ellis, G. H., *Randolph, L. F.* and *Matrone, G.* (1.411): A comparison of the chemical composition of diploid and tetraploid corn. Journ. Agr. Res. 72-3, p. 123-130. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-1, p. 6-7.

Emmens, J. A. (2.124): Over het bewaren van brouwgerst. 10e NaCo-Brouwboekje, p. 48-52.

Erickson, L. C. (2.411.5): The effect of alfalfa seed size and depth of seeding upon the subsequent procurement of stand. Journ. Am. Soc. Agron. 38-11, p. 964-973. 1 fig. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-2, p. 120, 1947. Ref. Biol. Abstr. 21-3, p. 693, 1947.

Erickson, L. C. (2.411.5): The relation of bushel weight and size and weight of seeds to quality of alfalfa seed, and in removing non-viable seed, the efficiency of blowing versus screening. Seed World Feb. 15.

Euler, H. von (1.322.26): Einwirkung von Saponinen und Digitalisglukosiden auf Samenkeimung und Mitose. Arkiv. Kemi. Min. och Geol. 22 A-14, p. 1-10. Ref. Biol. Abstr. 21-5, p 1223-1224, 1947.

Farrar, M. D. and *Wright, J. M.* (1.322.26): Insect damage and germination of seed treated with D D T. Journ. Econ. Entom. 39-4, p. 520-522.

Flemion, F. and *Uhlmann, G.* (1.7): Further studies of embryoless seeds in the *Umbelliferae*. Contr. Boyce Thomps. Inst. 14-4, p. 283-293.

Flentje, N. T. (1.323.1): Poor emergence in peas. A report for the benefit of the growers. Journ. Dept. Agr. S. Aust. 1-5, p. 246-249. 3 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-7, p. 274-275, 1947.

Foster, A. A. (1.322.22): Stimulation and retardation of germination of some vegetable seeds resulting from treatment with protective fungicides. Phytop. 36-8, p. 680 (abstract), 1946.

Fricke, E. F. and *Woodforde, A. H.* (2.43): Certification of *Phalaris tuberosa* seed. Tasm. Journ. Agr. 17, p. 248-249. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 52, 1947.

Garman, H. R. and *Barton, L. V.* (1.328.12): Germination of seeds of *Panicum anceps* Michx. Contrib. Boyce Thomps. Inst. 14-3, p. 117-122. 1 fig. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-5, p. 300. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-1, p. 213, 1947.

Garman, H. R. and *Barton, L. V.* (2.332.33): The response of lettuce seeds to thiourea treatments as affected by variety and age. Contrib. Boyce Thomps. Inst. 14-4, p. 229-241. 4 figs. Am. Journ. Bot. 33-3, p. 229 (abstract). Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-8, p. 1735.

Gay, F. J. (2.416): The effect of temperature on the moisture content relative humidity equilibria of wheat. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Journ. 19-2, p. 187-189.

Gilmer, W. E., *Friesen, H. A.* and *Harrington, J. B.* (1.321.94): The resistance of wheat varieties to seed bleaching. Sci. Agr. 26-9, p. 437-447. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-4, p. 955, 1947. Ref. (short) Pl. breed. Abstr. 17-1, p. 10, 1947.

Gökgöl, M. (2.14): Aims of seed improvement in Turkey and ways of achieving these aims. Cankaya Matbaasi, Ankara, No. 7. 40 p. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-3, p. 273-274, 1947.

Gordon, W. L. (2.214): Species of *Fusarium* isolated from samples of cereal seed in Canada. Abstr. in Phytop. 36-5, p. 399, 1946.

Gray, H. E. (2.242): Insects. Production-distribution headache for the food manufacturer. II. What are the characteristics of a stored product pest? III. Control measures. Canad. Food Packer 17-11, p. 25-29, 17-12, p. 25-32.

Greaney, F. J. (2.456): Cooperative flax seed treatment tests in 1945 Pl. Dis. Reporter 30-4, p. 113-119. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2240 Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 560.

Greaney, F. J. and *Machacek, J. E.* (2.332.31): The prevalence and control of seed-borne diseases of cereals in Manitoba. Scient. Agr. 26-2, p. 59-78. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-1, p. 62-63. Ref. Biol. Abstr. 20-6, p. 1228. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-6, p. 256.

Groves, J. W. and *Skolko, A. J.* (2.227): Notes on seed-borne fungi. IV. Acremoniella, Chlamydomyces and Trichocladium. Canad Journ. Res. 24-3, p. 74-80. 8 figs. (Sect. C.) Ref. Biol. Abstr. 20-10. p. 2234.

Hamner, C. L., *Moulton, J. E.* and *Tukey, H. B.* (1.322.26): Effect of treating soil and seeds with 2,4-dichloro-phenoxyacetic acid on germination and development of seedlings. Bot. Gaz. 107-3, p. 352-361. Ref. Hort. Abstr. 16-4, p. 239. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-8, p. 1738.

Hamner, C. L., *Moulton, J. E.* and *Tukey, H. B.* (1.324.23): Treatment of muck and manure with 2,4-dichloro-phenoxyacetic acid to inhibit germination of wild seeds. Science 103-2677, p. 476-477.

Harlan, J. R. (1.251): The development of buffalo grass seed. Journ. Am. Soc. Agron. 38-2, p. 135-141. 2 figs. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 658. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-5, p. 308.

Hawthorn, L. R. and *Pollard, L. H.* (2.137): Vegetable seed production investigations. Farm a. Home Sci. 7-3, p. 8-10. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-5, p. 1214, 1947.

Hellbo, E. (2.43): Field control and its importance. Svensk Jordbr.forskn. Årsbok, p. 166-172.

Hildebrand, A. A. and *Koch, L. W.* (2.456): Seed treatment and other tests with soybeans in Ontario. Abstr. in Phytop. 36-5, p. 401, 1946.

Hoffer, A., Alcock, A. W. and *Geddes, W. F.* (1.326.6): The distribution of thiamine in wheat seedlings at different stages of germination in the dark. Cereal Chem. 23-1, p. 76-83. Ref. Biol. Abstr. 20-6, p. 1226.

Hume, E. P. and *Cobin, M.* (1.321.8): Relation of seed size to germination and early growth of mangosteen. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 48, p. 298-302. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-3, p. 213, 1947.

Hutchinson, J. B. et *Booth, R. G.* (2.313): Le séchage du blé. IV. Activité de la phosphatise prise comme témoin du dégât causé aux céréales par la chaleur. Journ. Soc. Chem. Ind. London 65, No. 8.

Hutchinson, J. B., Greer, E. N. and *Thomas, P. T.* (2.313): Heat damage in cereal seeds. Nature 158, No. 4004, p. 120-121. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-1, p. 213, 1947.

James, N., Wilson, J. and *Stark, E.* (2.124): The microflora of stored ....wheat. Canad. Journ. Res. Sect. C. Bot. Sci. 24-5, p. 224-233. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-2, p 50-51, 1947.

Johansson, E. (1.323.3): Studies and investigations on the biology and damage of the thrips living on grass and cereals. II. Frequency and distribution of the thrips in comparison with other suctorial insects and the significance of their injury to seed. Medd. Växtskyddsanst. Stockh. 46. 59 p.

Johnson, L. P. V. (1.324.12): A practical method of overcoming seed dormancy in *Tilia americana* L. Forest. Chron. 22-3, p. 182-190. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 458, 1947.

Johnson, L. P. V. (1.322.25): Effect of chemical treatments on the germination of forest tree seeds. Forestry Chron. 22-1, p. 17-24. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 667. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-1, p. 204, 1947.

Johnson, L. P. V. (1.324.21): Effect of humidity on the longevity of *Populus* and *Ulmus* seeds in storage. Canad. Journ. Res. C., Bot. Sci. 24-6, p. 298-302. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-5, p. 1218, 1947. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-1, p. 51, 1947 Ref. (petit) Ann. Agron. 18-3, p. 400, 1948.

Johnson, L. P. V. and *Holtz, H. W.* (2.32): Colchicine treatment techniques for sprouted seeds and seedlings. Canad. Journ. Res.

C., Bot. Sci. 24-6, p. 303-304. Ref. Biol. Abstr. 21-5, p. 1063, 1947. Ref. Ann. Agron. 18-3, p. 402, 1948.

Justice, O. L. and *Whitehead, M. D.* (1.324.12): Seed production, viability and dormancy in the nutgrasses *Cyperus rotundus* and *C. esculentus*. Journ. Agr. Res. 73-9/10, p. 303-318. 2 figs. Ref. Herb. Abstr. 17-2, p. 150, 1947. Ref. Biol. Abstr. 21-4, p. 987, 1947.

Kakebeeke, W. (2.322.22): Stuifbrandbestrijding in de praktijk. Cultivator 1946, p. 19-30. Illustr.

Kar, B. K. (2.314): Vernalization of crops cultivated in India. Nature 157-3998, p. 811-812.

Karon, M. L. and *Altschul, A. M.* (1.311): Respiration of cottonseed. Pl. Physiol. 21-4, p. 506-521. 5 figs.

Keenan, G. L. (3.124): The microscopic differentiation of some common Mustard seeds with polarized light. Journ. Ass. Off. Agr. Chem 29-2, p. 173-175. 1 fig.

Kitch, K. (2.421.3): Seed-keeping clover. Sth. Seedsman 9-10, p. 22, 48.

Kjaer, A. (1.321.93): Germination of buried and dry stored seeds. II. 1934-1944. Tidsskr. f. Planteavl. 50, p. 426-434. Engl. summ.

Klose, A. A., Hill, B. and *Fevold, H. L.* (1.324.23): Presence of a growth inhibiting substance in raw soybeans. Proc. Soc. Exptl Biol. and Med. 62-1, p. 10-12.

Knudson, L. (1.328.22): A new nutrient solution for the germination of orchid seed. Am. Orchid. Soc. Bull. 15-5, p. 214-217.

Koehler, B. (1.87): Corn pericarp injuries and seedling diseases. Abstr. Phytop. 36-5, p. 403, 1946.

Koehler, B. (2.332.33): Hemp seed treatments in relation to different dosages and conditions of storage. Phytop. 36-11, p. 937-942. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 477, 1947. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-3, p. 106-107, 1947.

Koot, Y. van (2.225): De Fusariumziekte van komkommer en meloen Medel. Tuinbouwvoorl.dienst 42. 85 p. Illustr.

Kramer, A. (2.123.6): Relation of maturity to yield and quality of raw and canned peas, corn, and lima beans. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 47, p. 361-367.

Kramer, A. and *Smith, H. R.* (3.2): The succulometer, an instrument for measuring the maturity of raw and canned whole kernel corn Canner 102-24, p. 11-13. 3 figs. Food Packer 27-8, p. 56, 58, 60 3 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 770.

Kreitlow, K. W. and *Garber, R. J.* (1.322.22): Viability of stored seeds of forage crops treated with different fungicides. Abstr. Phytop. 36-5, p. 403, 1946.

Krishnamurty, B. (2.242): Insects in relation to preservation of food grains. Proc. Soc. Biol. Chem. India 5-1, p. 9-14.

Kristev, K. K. (2.211): Bunt of wheat in Bulgaria and breeding of bunt-resistant varieties. Annu. Univ. Sofia 24-1, p. 405-475. 2 figs. Engl. summ. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-12, p. 540, 1947.

Kulesov, N. N. (1.328.14): Germination of beet seed in the eastern regions of USSR, and methods for its determination. Doklady Vsesojuz. Akad. S.-H. Nauk. No. 5/6, p. 9-14. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-5, p. 334, 1947.

Kulesov, N. N. (1.326.5): On methods for studying the period from sowing to the seedling stage under field and laboratory conditions. C. R. (Doklady) Ac. Sci. URSS 53, p. 75-78. Ref. Herb. Abstr. 17-3, p. 221, 1947.

Kulesov, N. N. (1.327): The problem of germination in Siberia. C. R. Acad. Sci. URSS 51, p. 237-240. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-5, p. 300.

Labarre, J. et *Pfeffer, S.* (1.325.3): Etudes sur les enzymes de la fève gourgane (Vicia faba L.) pendant la germination. Rev. Canad. Biol. 5-2, p. 233-246. 4 figs. Engl. summ. p. 245. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 640. Ref. (very short) Biol. Abstr. 20-10, p. 2232.

Lalloy (2.121): Moissonneuse-batteuse et conservation des grains. C. R. Ac. Agr. France 32-13, p. 561-565. (Note prés. par A. Blanc).

Lanquist, K. B. (3.184): Tests of seven principal forest tree seeds in Northern California. Journ. For. 44-12, p. 1063-1066.

Larose, E. (2.14): La nécessité et les possibilités d'extension de la production des semences indigènes. Défense Agr. Blege 9 mars. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 14-6, p. 342-343.

Laubscher, F. X. (2.421.5): Hybrid maize seed. Fmg. S. Africa 21, p. 585-589. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 46, 1947.

Ledingham, G. A. (3.15): Methods of preservation of fungus cultures. Ref. Proc. Canad. phyt. Soc. 1946, 14, p. 15. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 408, 1947.

Leggatt, C. W. (1.328.12): Germination of seed of three species of *Agrostis*. Canad. Journ. Res. C. 24-1, p. 7-21. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1507.

Lhoste, J. (2.332.11): Les inconvénients du formol dans le traitement des semences. C. R. Ac. Agr. France 32-3, p. 107-109. (Note prés. par R. Heim).

Liddell, R. W. (1.328.22): A simplified technique for germinating orchid seed. Am. Orchid. Soc. Bull. 15-1, p. 9-15 and 15-2, p. 69-73.

Lisicyn, P. I., Travin, I. S. and *Malii, L. G.* (2.134): Clover for seed. Moscov 1946, 2nd enlarged ed. 72 p. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p. 321.

Loughnane, J. B. (1.87): A seedling disease of flax caused by ***Macrosporium*** sp. Nature 157-3983, p. 266. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-5, p. 213.

Loughnane, L. B., McKay, R. and *Lafferty, H. A.* (2.224): Observations on the Pasmo disease of flax and on the casual fungus ***Sphaerella linorum*** Wollenweber. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. 24 (N. S.), No. 10, p. 89-98. 17 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 219, 1947. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-10, p. 449-450.

Lucas, C. E. and *Glover, R. S.* (2.124): On making measurements in

silo-stored grain. Ann. Appl. Biol. 33-3, p. 293-302. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 439, 1947.

MacMoiran, A. M. (2.124): Experimental seed storage. J. N. Z. Inst. Hort. 15-3, p. 25-34. Ref. (very short) Forestry Abstr. 9-3, p. 305, 1948.

Martin, A. C. (1.1): The comparative internal morphology of seeds Amer. Midland Nat. 36-3, p. 513-660. 70 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-6, p. 1484, 1947. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-1, p. 28-29, 1947.

Martin, J. (3.55): Le commerce des graines fourragères en France. Le Sol No. 4.

Martin, jr., J. A. (1.324.32): Germination of sweet potato seed as affected by different methods of scarification. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 47, p. 387-390. 1 fig.

Martin, V. G. and *Anderson, J. A.* (3.2): Apparatus and technique for photographing grain kernels and similar objects. Sci. Agr. 26-9, p. 419-425. Illustr. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 78, 1947.

Matweef, M. (2.412.3): La valeur industrielle des blés durs de Tunisie. C R. Ac. Agr. France 32-10, p. 401-403. (Note prés. par F. Boeuf)

McGregor, W. G. (2.316): The production of flaxseed in Canada. Canada Dept. Agr. Publ. 545. 16 p. Farmers' Bull. 23. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 40, 1947.

McKenzie, R. E., Heinrichs, D. H. and *Anderson, L. J.* (2.113): Maximum depth of seeding eight cultivated grasses. Sci. Agr. 26-9, p. 426-431. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 14, 1947. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-2, p. 439, 1947.

McLaughlin, J. H. (2.332.31): Corn seed treatment in Oklahoma. Oklahoma Sta. Bull. B. 294. 14 p. 1 fig. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-8, p. 340-341.

McLaughlin, J. H. (2.332.33): Vegetable seed treatment for Oklahoma. Oklahoma Sta. Bull. B. 293. 24 p. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p 214-215. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2052-2053, 1947. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-9, p. 379.

Meyer, J. R. (1.322.27): Experiments showing the action of thiamin (vitamin B) on the germination and development of orchid seeds in asymbiotic media. Am. Orchid. Soc. Bull. 14-12, p. 505-509. Illustr. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 95-4, p. 485.

Miles, G. F. (2.332.31): The slurry method for treating seed corn. Agr. Newslett. 14-4, p. 71-74. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 671.

Miles, G. F. (2.332.5): 300 years of chemical seed treatment. Agr. Chemicals 1-7, p. 22-25, 46. 3 figs. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-8, p. 307-308, 1947.

Milner, M. (2.332.31): Utility of sulfa drugs for the inhibition of mold respiration in grain. Science 104-2707, p. 463-464.

Milner, M. (2.124): Why does grain spoil in storage? Minn. Farm a. Home Sci. 3-3, p. 1, 13-14. 1 fig.

Milner, M. and *Geddes, W. F.* (2.124): Grain storage studies. IV.

Biological and chemical factors involved in the spontaneous heating of soybeans. Cereal Chem. 23-5, p. 449-470. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 413, 1947. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 409, 1947.

Milner, *M.* and *Geddes*, *W. F.* (2.124): Grain storage studies. III. The relation between moisture content, mold growth, and respiration of soybeans. Cereal Chem. 23-3, p. 225-247. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 825-826. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1720. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-11, p. 517.

Minckler, *L. S.* and *Downs*, *A. A.* (2.111): Machine and hand direct seeding of pine and cedar in the Piedmont. Techn. Note Sth. east. For. Exp. Sta., No. 67. 10 p.

Mirov, *N. T.* (1.321.93): Viability of pine seed after prolonged cold storage Journ. Forestry 44-3, p. 193-195. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 205.

Mitchell, *J. W.* and *Marth*, *P. C.* (1.322.25): Germination of seeds in soil containing 2,4-dichloro-phenoxyacetic acid. Bot. Gaz. 107-3, p. 408-417. 2 figs. Ref. Hort. Abstr. 16-4, p. 215, 1946. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1739.

Moore, *C. W. E.* (1.321.41): Influence de la teneur en humidité du sol et de la profondeur de la plantation sur la germination de *Danthonia semiannularis*. Journ. Counc. Sci. a. Ind. Res. 19, No. 2, p. 172-176.

Moore, *R. J.* (1.251): Investigations on rubber-bearing plants. III. Development of normal and aborting seeds in *Asclepias syriaca* L. Canad. Journ. Res. 24, Sect. C, p. 55-65.

Moore, *W. C.* (2.227): Seed-borne diseases. Ann. Appl. Biol. 33-2, p. 228-231. Ref. (short) Hort Abstr 16-4, p. 246. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-2, p. 69-70, 1947.

Mulder, *F.* (2.14): Zaadteelt. Cultivator 1946, p. 113-120.

Musil, *A. F.* (1.328.5): The germination of guar, *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub. Journ. Am. Soc. Agron. 38-7, p. 661-662. Ref. (short) Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 808. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-10, p. 2229.

Musket, *A. E.* and *Colhoun*, *J.* (2.224): Seed borne diseases of flax and their control. Ann. Appl. Biol. 33-3, p. 331-333. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 473, 1947. Ref. Hort. Abstr. 17-1, p. 25, 1947. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-2, p. 55-56, 1947.

Nadvornik, *J.* (1.326.3): Verwendung der Vitalfärbung zur Prüfung von Obstbaumsämereien. Vestn. Ceskosl. Akad. Zemed. 20-3/4, p. 160-164. Tschech. m. russ. Zusfassg. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 71-72 (deutsch). Ref. (short) Biol. Abstr. 21-3, p. 717, 1947. Ref. (short) Biol. Abstr. 17-2, p. 74, 1947. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-2, p. 74, 1947.

Nestler, *R. B.* (1.324.21): Germination of seeds of some wild and cultivated plants after 5½ years of storage. Note in Journ. For. 44-9, p. 683-684.

Newton, W. and *Bosher, J. E.* (2.223): The longevity of *Phoma betae* in garden beet seed. Sci. Agr. 26-7, p. 305-306. Ref. (short) Rev Appl. Mycol. 26-3, p. 90-91, 1947.

Nilsson, F. (2.453): Seed growing experiments with radishes, *Raphanus sativus var. radicula.* Medd. Stat. Trädgårdsförs. No. 33, p. 73-90. Engl. summ.

Nilsson-Leissner, G. (2.14): Future prospects for Swedish seed production. Lantm. Svenskt Land 30, p. 549-550. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 50, 1947.

Nilsson-Leissner, G. (2.15): Mixed seed — a danger for ley cultivation. Lantm. Svenskt Land 30, p. 125-126. Ref. (short) Herb. Abstr 17-1, p. 16, 1947.

Nilsson-Leissner, G. (3.54): New regulations regarding State sealing of seed. Lantm. Svenskt Land 30, p. 698-699.

Nilsson-Leissner, G. (2.15): Seeds mixtures for pasture leys in 1946. Lantm. Svenskt Land 30, p. 112. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 16, 1947.

Ortman, A. (1.322.26): Einfluss von Waldstreu auf die Keimung der Pflanzensamen. Zemed. Pokrok 13, p. 141. Tschech. Ref. Mitt. Intern. Ver. f. Samenkontr. 14-1, p. 70-71, 1948 (deutsch).

Padmanabhan, S. Y. (2.124): An improved method of bulk storage of seeds. Sci. a. cult. 11-11, p. 438.

Parkin, E. A. (2.242): The toxicity of certain aliphatic chlorinated hydrocarbons to *Calandra granaria* L. and other insects infesting grain. Ann. Appl. Biol. 33-1, p. 97-103. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 20-9, p. 1999-2000.

Peck, O. and *Bolton, J. L.* (2.134): Alfalfa seed production in northern Saskatchewan as affected by bees, with a report on means of increasing the populations of native bees. Sci. Agr. 26-8, p. 388-418. Ref. Herb. Abstr. 17-1, p. 51, 1947. Ref. Biol. Abstr 20-10, p. 2208.

Pendleton, R. A., *Finnell, H. E.* and *Reimer, F. C.* (2.135): Sugar beet seed production in Oregon. Oregon Agr. Exp. Sta. Bull. 437. 23 p 7 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-10, p. 434-435, 1947.

Perret, J. (2.242): La préservation contre les insectes des céréales emmagasinées, au moyen de poudres. La terre marocaine, No. 197, p. 12-17. Ref. (petit) Ann. Agron. 18-2, p. 223, 1948.

Petit, A. (2.213): Les charbons de l'orge et de l'avoine en Tunisie. Transmission et moyens de préservation. Bull. Serv. Bot. Agron. Tunis 3. 12 p.

Plank, H. K. (2.242): The control of storage insects in corn seed Journ. Econ. Ent. 39-3, p. 314-319. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 836. Ref. Biol. Abstr. 21-3, p. 729, 1947.

Poole, A. L. (2.452.1): Trials of New Zealand pasture seeds in Britain 1941 and 1942 trials. N. Z. Journ. Sci. Techn. 28, A-2, p. 145-160.

Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 311, 1947. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1188, 1948.

Porter, R. H. (2.224): Induced baldhead in soybean. Phytop. 36-2, p. 168-170. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-6, p. 775, Journ. Pap. No. J. — 1318. Iowa Agr. Exp. Sta. Ames. Project No. 427.

Porter, R. H. (1.321.94): Germinability of treated and untreated lots of vegetable seed in *Pythium*-infested soil and in the field. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 345, p. 949-983. Ref. Biol. Abstr. 21-4, p. 995, 1947.

Pourtet, J. (4.3): Les semences forestières et le reboisement. Rev. Eaux et forêts 84-8/9, p. 521-535. Ref. Biol. Abstr. 21-3, p. 712, 1947.

Prasad, J. (2.122): Best time for the collection of seed of *Terminalia chebula*. Indian For. 72-4, p. 159-161.

Prat, H., Calvet, E. et *Fricker, J.* (1.323.2): Etude microcalorimétrique du développement des cultures bactériennes et de la germination des graines. Rev Canad. Biol. 5-2, p. 247-250. 1 fig. Engl. summ. p. 250. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 640.

Pridham, A. M. S. (1.322.21): 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid reduces germination of grass seed. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 47, p. 439-445. Ref. Biol. Abstr. 21-3, p. 719, 1947.

Prince, F. S. and *Hodgden, A. R.* (1.324.21): Viable seeds in old pasture soils. New Hampsh. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. 89. 15 p. Ref. Herb. Abstr. 17-3, p. 212, 1947.

Pugsley, A. T. and *Vines, A.* (2.131.3): Breeding Australian barleys resistant to covered smut. Journ. Austr. Inst. Agr. Sci. 12-1/2, p. 44-47. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 553.

Rahman, K. A. and *Gurcharn Singh Sohi* (2.242): Mercury as a preventive against stored grain pests. Bull. Ent. Res. 37-1, p 131-141. 3 figs

Rapin, J. (2.456): Essais de lutte contre la carie du froment (Tilletia tritici). Rev. romande Agr. etc. 1946, 8, p. 65-66. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-1, p. 11, 1947.

Reeve, R. M. (1.22): Structural composition of the sclereids in the integument of *Pisum sativum* L. Am. Journ. Bot. 33-3, p. 191-204. Illustr.

Reilhes, R. (1.321.92): Germination des graines de lierre dans les fruits mutilés, sur la plante. Bull. Soc. Bot. France 93, p. 105. 1 fig.

Reilhes, R. (1.313): Sur la maturation des graines. Bull. Soc. Bot. France 93, p. 54-59.

Reinders, D. E. (1.321.95): Veredelingsonderzoekingen met Rogge V. De invloed van de kiemingstemperatuur op het schieten bij voorjaarszaai. Landbouwk. Tijdschr. 58, no. 698/699, p. 362-366. Ref. (petit) Ann. Agron. 18-1, p. 119, 1948.

Reitz, L. P. (3.121): Identification of wheat varieties in kernel analysis schools. Journ. Am. Soc. Agron. 38-4, p. 343-344. Ref. (short) Biol. Abstr. 20-7, p. 1473.

Ribeiro, D. F. (1.323.1): Penicillin action on the germination of seeds. Science 104-2688, p. 18.

Richardson, C. H. (2.242): Efficiency of carbon tetrachloride, ethylene dichloride and certain other fumigants in shelled corn. Journ. Econ. Ent. 39-5, p. 598-607. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1798, 1947.

Robbins, W. A. and *Porter, R. H.* (1.321.13): Germinability of sorghum and soybean seed exposed to low temperatures. Journ. Am. Soc. Agron. 38-10, p. 905-913. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-2, p. 150. 1947.

Rose, R. E. (1.323.1): Germination and conidial number relationship in blind seed disease. N. Z. Journ. Sci. Techn. 27 A-3, p. 255-257.

Rossem, G. van (2.241): On the occurrence of *Acanthoscelides obtectus* Say. in the southern Netherlands. Tijdschr. Plant.ziekt. 52, p. 85-89. Engl. summ.

Russell, R. C. (3.15): Testing seed for smut spores as an aid in controlling cereal smuts in Saskatchewan. Sci. Agr. 26-8, p. 372-380. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2241. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 549-550.

Saeger, H. de (1.324.21): L'altération du pouvoir germinatif des graines de coton. Bull. Agric. du Congo belge 37, No. 3.

Saha, J. C. (2.332.14): Hot-water treatment of paddy seeds against seedborne infection of *Helminthosporium*. Sci. and Cult. 11-9, p. 502-503.

Said, H. (1.321.11): Note sur l'influence de la température et de l'oxygène sur la viabilité des semences de coton. The new Phytologist 45, No. 2.

Salzmann, R. und *Schenker, P.* (1.322.26): Der Gehalt des Kuhkotes an keimfähigen Samen auf einer Weide der Voralpen. Alpw. MBl. 80, p. 58-64. Ref. Herb. Abstr. 17-2, p. 144, 1947.

Satterthwait, A. F. (2.241): Sunflower seed weevils and their control. Journ. Econ. Ent. 39-6, p. 787-792. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-7, p. 1798, 1947.

Schantz-Hansen, T. (1.314): Winter dissemination of red pine seed. Note in Journ. For. 44-8, p. 593-594. Univ. Minnesota, Dept. Agr. Misc. Journ. Ser. Paper No. 531.

Scheibe, K. (2.242): The most prevalent pests found in grain stocks and methods of combating them. Publ. de l'Emergency Econ. Comm. for Europe I. C. W. P. 35. 5 p. (en polycopie). Ref. (petit) Ann. Agron. 18-1, p. 124-125, 1948.

Schulte, H. F. (2.332.13): Mercury hazards in seed treating. Journ. Ind. Hyg. a. Toxicol. 28-4, p. 159-161.

Scott, L. E. and *Mahoney, C. H.* (2.412.2): Quality changes during the storage of consumer packages of sweet corn and lima beans: Progress report. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 47, p. 383-386.

Seelye, G. D. (2.411.1): The number of vegetable seeds per unit weight. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 48, p. 391-397.

Semeniuk, G., Nagel, C. M. and *Gilman, J. C.* (2.124): Observations on mold development and deterioration of stored yellow-dent shelled corn. Iowa Agr. Exp. Sta. Bull.

Sen, B. and *Chakravarti, S. C.* (1.321.14): Effect of high temperature on vernalized mustard seed. Nature 157-3983, p. 266. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-2, p. 152.

Sherwin, H. S., Lefebvre, C. L. and *Leukel, R. W.* (1.321.94): Effect of seed treatment on soybeans, germinated at four temperatures. Phytop. 36-8, p. 688 (abstract) very short, 1946. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 52, 1947.

Shorrock, R. W. (4.133): Dried peas. Journ. Min. Agr. 52-12, p. 530-534.

Simmonds, P. M. and *Sallans, B. J.* (2.219): Testing wheat seedlings for resistance to *Helminthosporium sativum*. Scient. Agr. 26-1, p. 25-33. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 94-6, p. 772. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-6, p. 257-258.

Simpson, D. M. (1.324.21): The longevity of cottonseed as affected by climate and seed treatments. Journ. Am. Soc. Agron. 38-1, p. 32-45. Illustr. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 196. Ref. Biol. Abstr. 20-5, p. 996. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 25-6, p. 261.

Singh, S. B. (2.139): Viable sugarcane seed produced in the United Provinces. Curr. Sci. 15, p. 253.

Singleton, W. R. (2.534): »Long husk« sterility in maize. Journ. Heredity 37-1, p. 29-30. 1 fig.

Sloan, W. J. S. (2.241): The status of heat treatment of plant cotton seed for the control of pink bollworm, *Pectinophora Scutigera* Hold, in Queensland. Queensland Journ. Agr. Sci. 3-1, p. 80-85.

Smith, jr., J. E. (2.311): Grass seed harvesting, cleaning and processing: A summary of techniques developed by the Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture. Oklahoma Sta. Bull. 295, p. 96-99. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 723.

Smith, L. (1.321.22): A comparison of the effects of heat and X-rays on dormant seeds of cereals, with special reference to polyploidy. Journ. Agr. Res 73-4, p. 137-158. Illustr. Ref. Ann. Agron. n. s. 17-2, p. 297, 1947. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-1, p. 41, 1947. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2044.

Smith, W. J. (1.323.1): Effect of penicillin on seed germination. Science 104 (2705), p. 411-413. 1 fig. Ref. Herb. Abstr. 17-3, p. 215, 1947.

Solomon, M. E. (2.242): Tyroglyphid mites in stored products. Ecological studies. Ann. Appl. Biol. 33-1, p. 82-97. 4 figs. Ref. Biol. Abstr. 20-9, p. 2000.

Solomon, M. E. (2.242): Tyroglyphid mites in stored products. Nature and amount of damage to wheat. Ann. Appl. Biol. 33-3, p. 280-289. Ref. Biol. Abstr. 21-2, p. 484, 1947.

Stahl, C. (3.53): Pay attention to the germinating power of corn. Dansk Frøavl 29, p. 75. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p. 288.

Stoutemeyer, V. T. and *Close, A. W.* (1.321.22): Rooting cuttings and germinating seeds under fluorescent and cold cathode lighting. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 48, p. 309-325. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-3, p. 199, 1947.

Stuart, N. W. and *Griffin, D. M.* (2.137): The influence of nitrogen nutrition on onion seed production in the greenhouse. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 48, p. 398-402.

Sukhenko, F. T. and *Beletskii, K. I.* (2.214): Biochemical changes in wheat seeds damaged by »drunken fungus« (*Fusarium*). Biokhim. 11-3, p. 219-226.

Suneson, C. A. (2.123.6): Effect of barley stripe, *Helminthosporium gramineum* Rab. on yield. Journ. Am. Soc. Agron. 38-11, p. 954-955. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-4, p. 151, 1947.

Tapke, V. F. (2.217): A simple, effective method for inoculating barley seed with *Helminthosporium gramineum*. Phytop. 36-8, p. 689 (abstract), 1946.

Taylor, C. F. and *Rupert, J. A.* (2.332.33): A study of vegetable seed protectants. Phytop. 36-9, p. 726-749. Ref. Biol. Abstr. 20-10, p. 2242. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-4, p. 139, 1947. Sci. Pap. No. 356, West Virginia Agr. Exp. Sta.

Templeman, W. G. and *Sexton, W. A.* (1.322.21): The differential effect of synthetic plant growth substances and other compounds upon plant species. I. Seed germination and early growth responses to anaphthylacetic acid and compounds of the general formula aryl OCH_2COOR. Proc. Roy. Soc. B. 133, p. 300-313. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 326, 1947.

Templeman, W. G. and *Sexton, W. A.* (1.322.26): The differential effect of synthetic growth substances and other compounds upon plant species. II. Seed germination and early growth responses to some arylcarbamic esters and related compounds. Proc. Roy. Soc. 133-873, p. 480-485. Ref. (very short) Herb. Abstr. 17-5, p. 327, 1947. Ref. Biol. Abstr. 22-1, p. 191-192, 1948.

Thomas, P. H. (2.137): Vegetable seed production. Canning and garden peas. Tasm. Journ. Agr. 17, p. 184-188.

Thompson, R. C. (1.321.14): Germination of endive seed (*Cichorium endivia*) at high temperature stimulated by thiourea and by water treatments. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 47, p. 323-326.

Timonin, M. I. (2.332.15): Activity of Patulin against *Ustilago tritici* (Pers.) Jen. Scient. Agr. 26-8, p. 358-368. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 551.

Tirén, L. (1.324.24): Viability of pine seed in Norrland. Skogen 33-1, p. 7.

Tirén, L. (1.324.24): Viability of spruce seed in southern and central Sweden. Skogen 33, p. 50.

Toledo, A. A. de (2.242): Control of the bean weevil (*Acanthoscelides* *sp.*) with fats. Biologico S. Paulo 12-6, p. 149-156. 1 fig. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 39, 1947.

Toole, E. H. and *Brown, E.* (1.324.21): Final results of the Duvel buried seed experiment. Journ. Agr. Res. 72-6, p. 201-210. 1 fig. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 201. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p 301. Ref. Biol. Abstr. 20-6, p. 1225-1226.

Toole, E. H. and *Toole, V. K.* (1.321.93): Relation of temperature and seed moisture to the viability of stored soybean seed. U. S. Dept. Agr. Circ. 753, p. 1-9. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 213, 1947.

Tysdal, H. M. (2.14): Influence of tripping, soil moisture, plant spacing, and lodging on alfalfa seed production. Journ. Am. Soc. Agron. 38-6, p. 515-535. 2 figs. Ref Exp. Sta. Rec. 95-6, p. 804. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-2, p. 138, 1947. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1721-1722.

Uhvits, R. (1.321.43): Effect of osmotic pressure on water absorption and germination of alfalfa seeds. Am. Journ. Bot. 33-4, p. 278-285. 5. figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-4, p. 488-489. Ref. (short) Herb. Abstr. 16-5, p. 295. Ref. Biol. Abstr. 20-7, p. 1507.

Ullén, G. (1.326.3): A short cut for determining the viability of conifer seeds. Skogen 33-4, p. 67-68. Ref. (short) For. Abstr. 7-4, p. 461.

Valle, O. (2.14): New possibilities in seed production (in Finland). Tidskr. Lantm. 28, p. 22-26. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p. 286-287.

Vasiljcenko, I. T. (1.324.6): The evolutionary significance of morphological peculiarities of germination in flowering plants. Sbornik Nauc. Rabot. Inst. im. Komarova Akad. Nauk. SSSR 1941-43, p. 75-92. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-5, p. 333, 1947.

Veenbaas, A. (5.123): Verslag van een pel- en kwaliteitsonderzoek bij zomer- en wintergerstrassen in 1942. Med. Nat. Com. Brouwgerst 12, p. 165-193.

Vervelde, G. J. (1.252): Over de beteekenis der kafnaald bij onze granen. Med. Landb.hoogesch. 48-2, p. 34-60.

Visser, R. H. (2.111): Over een korrel suikerbietenzaad en een bijhoorend zaaiapparaat. Nieuwe Veldbode, No. 24. Ref. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 14-6, p. 340-341.

Waal, G. A. van der (3.51): De beteekenis van het »Kweekersbesluit 1941« voor de zaaizaadvoorziening. 10e NaCoBrouwboekje, p. 57-64.

Wallin, J. R. (2.23): Parasitism of *Xanthomonas translucens* (J. J. a. R.) Dowson on grasses and cereals. Iowa St. Coll. Journ. Sci. 20-2, p. 171-193. 11 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-9, p. 389-390.

Wallin, J. R. (2.23): Seed and seedling infection of barley, bromegrass, and wheat by *Xanthomonas translucens* var. *cerealis*. Phytop. 36-6, p. 446-457. 4 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-4, p. 510-511. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-2, p. 143, 1947. Ref. Biol. Abstr. 20-8, p. 1741. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 553-554. Project No. 884 Iowa Agr. Exp. Sta. Journ. Pap. J.-1317.

Weinbrenn, C. (2.132): Preliminary account of investigations into the germination af seeds of *Cynodon dactylon*. S. Afric. Journ. Sci. 42, p. 142-143.

Wexelsen, H. (2.134): Investigations on flowering, seed setting and seed production in lucerne. Tidsskr. norske Landbr. 53, p. 125-161. Engl. summ. Ref. Herb. Abstr. 16-5, p. 299-300. Ref. (very short) Pl. breed. Abstr. 17-1, p. 63, 1947.

Wilsie, C. P. and *Reddy, C. S.* (2.452.5): Seed treatment experiments with hemp. Journ. Am. Soc. Agron. 38-8, p. 693-701. Ref. Biol. Abstr. 21-1, p. 225, 1947. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-1, p. 15, 1947.

Wilson, F. (2.242): Interaction of insect infestation, temperature and moisture content in bulk-depot wheat. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Bull. 209, p. 1-31. Ref. Biol. Abstr. 22-3, p. 709, 1948.

Wilson, F. (2.242): The use of mineral dusts for the control of wheat pests. Austr. Counc. Sci. a. Industr. Res. Bull. 199, p. 1-31. Ref. Biol. Abstr. 22-1, p. 199, 1948.

Wilson, F. and *Gay, E. J.* (2.242): The fumigation of wheat in bag stacks. Austr. Counc. Sci. a. Ind. Res. Bull. 207, p. 1-24. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-3, p. 709, 1948.

Wilson, F. and *Mills, A. T.* (2.242): Surface fumigation of insect infestations in bulk-wheat depots. Austr. Counc. Scient. a. Ind. Res. Bull. No. 208. 31 p. Ref. Biol. Abstr. 22-1, p. 200-201, 1948.

Wissing, P. (2.313): Drying of green peas. Rhod. agr. Journ. 43, p. 510-515. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-2, p. 130, 1947.

Yung, F. D. (2.313): Preliminary report on ear corn drying. Nebraska Sta. Agr. Engin. Prog. Rept. 14. 4 p. 2 figs. Ref. Exp. Sta. Rec. 95-2, p. 255.

Zabka, J. (1.326.3): The determination of seed vitality by means of staining reactions with application of the selenite-method. Lesn. Práce 25-7/8, p. 214-223. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-4, p. 981, 1947.

Zapaonjuk, I. P. (2.418): Toxicity of *Vicia sativa*. Priroda Moskva, No. 6, p. 66-67. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-5, p. 326, 1947.

Zerfoss, G. E. (2.313): Drying grain with unheated air. Spec. Rep., No. 27, Tennessee Valley Auth. Jan. '46.

.... (2.124): Aufbewahren von Saatgut. Conservation des semences. Suppls. to Schweiz. Z. Forstw. 97, p. 4 + 4.

.... (2.124): Aufbewahren überliegender Samen: Merkbl. Beratungsstelle f. Waldsamenbesch., No. 3. Suppl. to Schweiz. Z. Forstw. 97, p. 5-7.

.... (2.43): Certification of French bean seed. Agr. Gaz. New S. Wales 57-8, p. 420-422. Illustr.

.... (2.43): Certified vegetable seed. Fmg. S. Africa 21, p. 443 a., 449.

.... (2.314): Gesegmenteerd bietenzaad. N. V. Centr. Suiker Mij. Voorl.blad. 15 Juli, No. 6.

.... (2.16): Kenya seed growers' Association. K. I. O. Fortnightly, No. 79, p. 1-3.

.... (2.43): Plant diseases. Certification of French bean seed. Agr. Gaz. N. S. W. 57-8, p. 420-422. 4 figs.

.... (3.51): Regulations under the Seeds Act. 1937. Canad. Gaz. August 31. 20 p. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-1, p. 53, 1947.

.... (2.124): Seed storage in New Zealand. Rep. N. Z For. Serv. 1945-6, p. 14-15. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-2, p. 170, 1947.

.... (2.332.31): Seed treatments for wheat, oats and barley. Agr. Gaz. N. S. Wales 57-3, p. 125-129. Illustr.

.... (2.124.): Storage of bulk wheat grain in ventilated bins. Journ. Min. Agr. 53-5, p. 199-201. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-2. p. 51-52, 1947.

.... (5.124)· 10e NaCoBrouwboekje. Leiter-Nypels, Maastricht. 107 p.

.... (1.321.22): What the scientists are doing. X-ray treatment of cotton seed. Indian Fmg. 7, p. 360-361.

.... (2.332.33): Studies on vegetable seed treatments in 1944: Report by Vegetable seed treatment Sub-committee of the Seed treatment committee of the American Phytopathological Society. U. S. Dept. Agr. Pl. Disease Rep. 1946, Sup. 161. 66 p. Mimeographed. Ref. (very short) Exp. Sta. Rec. 95-5, p. 674-675. Ref. Rev. Appl. Mycol. 25-12, p. 590-591.

1947.

Åberg E. (2.111): How should grass seed be sown? Lantm. Svenskt Land 31, p. 429-430. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 294.

Addy, C. E. (1.328.12): Germination of eelgrass seed. Journ. Wildlife Management 11-3, p. 279.

Akamine, E. K. (1.321.11): Germination of *Asystasia gangetica* L. seed with special reference to the effect of age on the temperature requirement for germination. Pl. Physiol. 22-4, p. 603-607. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1215, 1948.

Alehin, N. V. (2.311): Cleaning grain of impurities difficult to remove. Sovet. Agron. No. 1, p. 61-67.

Allen, G. S. (1.328.3): Mold-free germination of coniferous seeds. Journ. For. 45-1, p. 51. 1 fig. (short). Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-11, p. 517.

Amos, A. J. (2.311): Wheat cleaning in England. Trans. Am. Ass. Cereal Chem. 5-2, p. 120-121.

Andrén, F. (2.456): Results of disinfection experiments with cereal seed. Växtskyddsnotiser, Växtskyddsanst. Stockh. 1947. 1, p. 1-4. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-8, p. 336.

Arnborg, T. (2.121): The collection and sowing of birch seed, with notes on the silviculture of birch. Skogen 34-18, p. 243-245. Swed. Ref. Forestry Abstr. 9-3, p. 294, 1948.

Arndt, C. H., Blank, L. M., Lehman, S. G., Neal, D. C., Presley, J. T., Ray, W. W., Rogers, C. H., Simpson, D. M., Smith, A. L. and *Young, V. H.* (2.456): Summary of co-operative tests of cotton seed treatments 1946. Pl. Dis. Rep. 31-5, p. 204-210. (Mimeographed) Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-10, p. 450.

Atkins, I. M., Hansing, E. D. and *Bever, W. M.* (2.219): Reaction of varieties and strains of winter wheat to loose smut. Journ. Am. Soc. Agron. 39-5, p. 363-377. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2051. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-4, p. 445. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-9. p. 385.

Atwater, B. Ransom (3.19): The importance af standaidized germination methods in the marketing of sugar beet seed. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Techn. 1946, p. 281-283.

Bainer, R. (2.314): Superior to segmented seed? Brit. Sugar Beet Rev. 15-4, p. 128.

Ban, P. A. v. d. (2.312): Drooginrichtingen en reinigingsmachines voor brouwgerst. 11e NaCoBrouwboekje, p. 34-40.

Barton, L. V. (1.321.93): Effect of different storage conditions on the germination of seeds of *Cinchona ledgeriana* Moens. Contr. Boyce Thomps. Inst. 15-1, p. 1-10. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1215, 1948

Barton, L. V. (1.324.32): Special studies on seed coat impermeability Contr. Boyce Thomps. Inst. 14-7, p. 355-362. 1 fig. Ref. Biol Abstr. 21-6, p. 1515. Ref. (very short) Forestry Abstr. 9-3, p. 305, 1948.

Barton, L. V. and *Thornton, N. C.* (1.328.3): Germination and sex population studies of *Ilex opaca* Ait. Contr. Boyce Thomps. Inst 14-9, p. 405-410. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-4, p. 444, 1948. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-4, p. 956, 1948.

Beamer, L. C. (2.516): Vegetable and seed selection for the home garden. Virginia fruit 35-4, p. 14, 16, 18.

Becquerel, P. et *Rousseau, J.* (1.322.27): Action de quelques substances de croissance sur la germination et la productivité des graines de Pisum sativum. C. R. Ac. Sci. Paris 224, No. 10.

Becquerel, P. et *Rousseau, J.* (1.322.27): Action de quelques substances de croissance additionnées soit de nitrate d'urane, soit de sulfate de manganèse sur la germination et la productivité du blé. C. R. Ac. Sci. Paris 225, No. 23.

Becquerel, P. et *Rousseau, J.* (1.322.25): Actions de quelques substances de croissance additionnées, soit de nitrate d'urane, soit de sulfate de manganèse, sur la germination et la productivité de Pisum sativum. C. R. Ac. Sci. Paris. 224, No. 11.

Becquerel, P. et *Rousseau, J.* (1.322.27): Action de quelques substances de croissance sur la germination et la productivité des grains du

Triticum vulgare. C. R. Ac. Sci. Paris 225, No. 20.

Bellue, *M. K.* (3.31): Weed seed handbook. VII. Bull. Dept. Agr. California 36-2, p. 31-38.

Beyerinck, *W.* (3.32): Zadenatlas der Nederlandsche Flora ten behoeve van de botanie, palaeontologie, bodemcultuur en warenkennis. Veenman en Zonen, Wageningen. 316 p. 140 platen (ongekleurd).

Blair, *I. D.* (2.221): Ryegrass blind seed disease. Agr. Bull. Canterbury Coll. N. Z. 210. 4 p. 2 figs. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-12, p. 549.

Bottazzi, *G. B.* (2.314): Experiments on vernalizing wheat. Genetica Agrar. Roma 1, p. 147-166. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-4, p. 443.

Bouriquet, *G.* (1.328.5): Sur la germination des graines de vanillier (Vanilla planifolia And.). L.'agron. trop. II, 3/4, p. 150-164.

Bradley, *A. B.* (1.321.93): Germination of stored wheat. Milling 108-19, p. 447-448.

Britten, *E. J.* (1.84): The effect of naphthaleneacetic acid on the developing maize caryopsis. Am. Journ. Bot. 34-4, p. 211-218. 28 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2042-2043.

Budd, *A. C.* (3.125): Vegetative characters of common western weed seedlings as an aid to their identification. Scientific. Agr. 27-7, p. 322-332. 4 plates.

Bush, *H. L.* and *Brewbaker*, *H. E.* (2.411.5): Size of seedball in relation to yield of sugar beets. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Techn. 1946, p. 270-272.

Bustarret, *J.* (2.16): Organisation de la production des semences de céréales. Bull. Techn. d'Inform. No. 17/18.

Butler, *F. C.* (2.218): Ear, cob, and grain rots of maize. Agr. Gaz. N. S. W. 58-3, p. 144-151. 20 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 392-393.

Ceruti, *A.* (1.315): The metabolism of the chlorophyll and carotinoid pigments during the ripening of seeds of *Phaseolus sativum.* Lavori Bot. Torino 8, p. 97-106. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1208-1209, 1948.

Chase, *S. B.* (1.328.4): Eastern black walnut germination and seedbed studies. Journ. For. 45-9, p. 661-668. Ref. Biol. Abstr. 22-2, p. 427, 1948.

Cheo, *T. Y.* (1.328.5): Observations on seed germination of *Ormosia taiana.* Bot. Bull. Ac. Sinica 1-2, p. 131-132. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-4, p. 443, 1948.

Chowdhury, *S.* (2.214): A Gibberella blight of rye hitherto unrecorded from India. Curr. Sci. 16-5, p. 152-153. 3 figs. Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 390.

Christides, *B. G.* (2.332 33): Cotton seed treatment for controlling seedling diseases. Sci. Bull. Cott. Res. Inst. Sindos. 1, p. 23-32. (Greek w. abridged Engl. translation). Ref. (short) Rev. Appl. Mycol. 26-8, p. 338-339.

Coleman, F. B. (3.51): Sale of seeds-regulatory legislation. Qd. Agr. Journ. 6, p. 338-350.

Coloin, R., Craig, B. M. and *Sallans, H. R.* (2.416): Hygroscopic equilibria for hulls and kernels of sunflowerseed and oats. Canad. Journ. Res. Sect. F. Techn. 25-2, p. 111-118. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1763.

Comeaux, Dalton J. (1.321.93): The effect of cold storage on the viability of rice seed. Proc. Louisiana Ac. Sci. 10, p. 184-187.

Connor, E. C. (1.321.93): The storage and germination of apple seed. Agr. Gaz. N. S. Wales 58-8, p. 414-416.

Cotton, R. T. and *Walkden, H. H.* (2.242): Fumigation of grains and other stored foods. Agr. Chem. 2-1, p. 33-35. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-1, p. 200, 1948.

Cottrell, H. J. (1.326.3): Tetrazolium salt as a seed germination indicator. Nature 159, No. 4048, p. 748. 1 fig. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-1, p. 188, 1948.

Crocioni, A. (1.321.13): Germinazione a basse temperatura dei semi di piante oleifere. L'Italia Agr. 84, No. 1, p. 28-30. Ref. C. R. Ass. Intern. d'Ess. d. Sem. 14-1, p. 90-91, 1948. Franç.

Curtis, J. D. and *Steinbauer, G. P.* (1.321.41): Effects of variations in moisture and depth of planting on germination of seeds of Northern white cedar. Journ. Forestry 45-8, p. 592-593 Ref. (short) Forestry Abstr. 9-3, p. 306, 1948.

Delevoy, G. (2.311): Le désailage des graines de résineux. Bull. Soc. for. Belg. 52-9/10, p. 124-128.

Desaymard, Colin et Burgaud (2.332.22): Le traitement du charbon de l'avoine. C. R. Ac. Agr. France 33-17, p. 681-684. (Note prés. par L. Brétignière).

Desevaja, A. S. (2.332.13): Organic mercuric disinfection. Proc. Lenin Ac. Agr. Sci. USSR, No. 3, p. 10-15. Russ.

Dillon Weston, W. A. R. (3.53): Clean seed — clean celery. Agriculture 54, p. 322-325. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-4, p. 285.

Duym, C. P. A., Komen, J. G., Ultée, A. J. en *van der Weide, B. M.* (1.324.23): The inhibition of germination, caused by extracts of seedballs of the sugar beet *(Beta vulgaris)*. Proc. Kon. Ned. Ac. v. Wetensch. 50, p. 527.

Drake, C. J. (2.422.3): Iowa-grown alfalfa seed. Iowa Fm. Sci. 1, p. 10.

Dimmock, F. (2.412.2): The effects of immaturity and artificial drying upon the quality of seed corn. Ottawa 1947. 60 p. Canada Dep. Agr. Publ. No. 790. Tech. Bull. No. 58.

Doxtator, C. W. (2.314): Experiments on beet seed sizing and segmenting. Proc. Am. Soc. Sugar Beet Techn. 1946, p. 594-599. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-5, p. 1191, 1948.

Eisenmenger, W. S. et *Kucinski, K. J.* (1.253): Rapport entre le développement des semences et le besoin en magnésium. Soil Sci. 63, No. 1.

El-Helaly, A. F. (2.218): The black-point disease of wheat. Phytop. 37-11, p. 773-780. Ref. Biol. Abstr. 22-3, p. 698, 1948.

Engel, Chr. (1.452): The distribution of the enzymes in resting cereals. I. The distribution of the saccharogenic amylase in wheat, rye, and barley. Bioch. a. Biophys. Acta 1-1, p. 42-49. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-5, p. 1220, 1948.

Engel, Chr. and *Heins, J.* (1.451): The distribution of the enzymes in resting cereals. II. The distribution of the proteolytic enzymes in wheat, rye, and barley. Bioch a. Biophys. Acta 1-2, p. 190-196.

Erickson, L. C. and *Benedict, H. M.* (1.324.12): Origin of the seed coats in Guayule. Journ. Agr. Res. 74-11/12, p. 329-335. 3 figs.

Foster, A. A. (1.322.22): Acceleration and retardation of germination of some vegetable seeds resulting from treatment with copper fungicides. Phytop. 37-6, p. 390-398 Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-12, p. 573.

Frets, G. P. (2.533): De erfelijkheid van de afmetingen, den vorm en het gewicht van de zaden van Phaseolus vulgaris. (Inheritance of dimensions, shape and weight of the seeds of *P. vulgaris*). Genetica 24-1, p. 18-56.

Fritz, E. (2.138): Seed production of a sugar pine tree. Journ. For. 45-3, p. 201-203.

Garnet, J. Ros (1.321.13): On the germination of peas and other seeds at low temperature. Victorian Nat. 63-12, p. 263-265. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-1, p. 188-189, 1948.

Garren, K. H. and *Higgins, B. B.* (2.225): Fungi associated with runner peanut seeds and their relation to concealed damage. Phytop. 37-7, p 512-522. 1 fig. Pap. No. 166. Journ. Ser. Georgia Agr. Exp. Sta.

Garren, K. H., Higgins, B. B. and *Futral, J. G.* (2.225): Blue-black discoloration of Spanish peanuts. Phytop. 37-9, p. 669-679. 1 fig. Pap 169. Journ. Ser. Georgia Agr. Exp. Sta.

Geslin, H. et Bustarret, J. (2.314): A propos de la printanisation des blés. C. R. Ac. Agr. France 33-15, p. 645-649.

Ghose, B. N. (1.328.22): Germination of *Primula petiolaris* seeds. Gard. Chron. 122-3168, p. 110 (No. 5568).

Ghosh, A. K. (2.242): The use of Gammexane (666) for the control of insect pests of stored rice. Indian Farming 8-3, p. 129-132.

Goodman, J. J. and *Henry, A. W.* (2.332.15): Action of subtilin in reducing infection by a seedborne pathogen. Science 105-2725, p. 320-321. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-10, p. 447.

Guillaume, A. (2.121): Sur la récolte et le traitement des châtaignes. C. R. Ac. Agr. France 33-11. p. 419-422. (Note prés. par P. Vayssière).

Hänsel, H. (3.121): Wie kann man Saatgut von Sommer- und Wintergetreide unterscheiden? Die Landw.sch., p. 47-48. 2 figs. Ref. (short) Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 76-77, 1948.

Harris, R. H. and *Scott, G. M.* (2.415): Proportion of hull in some North Dakota barley varieties as determined by the air jet technique. Cereal Chem. 24-6, p. 475-485. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-4, p. 819, 1948.

Hassan, H. H. and *Cox, C. E.* (2.331.1): Some effects of Spergon as a pea seed treatment on soil fungi. Abstr. Phytop. 37-6, p. 439, 1947.

Heinrichs, D. H. and *McKenzie, R. E.* (1.321.45): The effect of flooding on emergence of reed canary grass seed. Sci. Agr. 27-4, p. 171-174. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-8, p. 2021.

Heusghem, C., Firket, J. et *Bacq, Z. M.* (1.322.26): Action de la chloropicrine sur la germination des pois. Bull. Soc. Chim. Biol. 19, No. 4/6, p. 453-459.

Hildebrand, A. A. and Koch, L. W. (2.222): Soybean diseases in Ontario and effectiveness of seed treatment. Phytop. 37-2, p. 111-124. Ref. Biol. Abstr. 21-5, p. 1239. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-7, p. 280-281.

Hill, K. W. (1.328.14): Standard methods of laboratory germination of sugar beet seed in Canada. Proc. Am. Soc. Sugar beet Techn. 1946, p. 283-284. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-5, p. 1192, 1948.

Hoffpauir, C. L., Petty, D. H. and *Guthrie, J. D.* (1.325.12): Germination and free fatty acid in individual cotton seeds. Science 106-2754, p. 344-345. 1 fig. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-4, p. 968, 1948.

Holman, L. E. and *Carter, D. G.* (2.314): Corn and grain conditioning with or without heat. Agr. Engin. Sept., p. 397-401.

Hsueh, Y. L. and *Lou C. H.* (1.322.26): Effects of 2,4-D on seed germination and respiration. Science 105-2724, p. 283-285. 2 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1787.

Hudson W. W. (2.124): Chemical compound to prevent spoilage in stored grains, hay, etc. U. S. Patent 2.433.123 Appln. June 16. 1945, Issd. Dec. 23, 1947. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-5, p. 1080, 1948.

Hukill, W. V. (2.313): Principes de base du séchage du maïs et du sorgho. Agr. Engin. 28, No. 8.

Hyde, E. O. C. (3.112): Weed seeds in agricultural seed. Ninth, tenth and eleventh series. N. Z. Journ. Agr. 74-1, p. 64-65. 74-2, p. 150-151, 74-3, p. 262-263.

Ivanoff, S. S. (1.321.43): Effect of presoaking unshelled peanuts on fungus control, germination, and emergence. Abstr. Phytop. 37-6, p. 433-434, 1947.

Jackobs, J. A. (2.222): Factors affecting seed rotting caused by *Pythium* spp. in sweetclover with preliminary tests in alfalfa and red clover. Journ. Am. Soc. Agron. 39-8, p. 702-718. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-2, p. 438-439, 1948.

Jakuseva, E. I. (1.324.21): Duration of viability of seeds of some herbage legumes. Selek. Semenovod. No. 1, p. 41-45. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 320.

Johnson, L. P. V. (1.326.3): Embryonic reaction to sodium biselenite as a test of seed vitality. Journ. Am. Soc. Agron. 39-11, p. 943-947. Ref. Biol. Abstr. 22-4, p. 966, 1948.

Jorritsma, J. (3.112): De wilde haver in Nederland. Uitg. N. A. K. 60 p. Ref. (short) Landb.k.tijdschr. 59-709/710, p. 285-286.

Kingsolver, C. H. (2.332.31): New oat disease increases importance of seed treatment. Missouri Agr. Exp. Sta. Circ. 312. 4 p. 3 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 389-390.

Kramer, A. (2.412.2): The relation of maturity to quality and yield. Canning trade 69-27, p. 9, 10, 21. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-6, p. 1498.

Kreitlow, K. W. (2.221): Seed transmission and suggested control measures for stripe smut of timothy. Abstr. (short) Phytop. 37-1, p. 13, 1947.

Kugler, O. E. and *Bennett, E. H.* (1.325.14): Histochemical localization of acid phosphatase in germinating maize kernels. Stain Techn. 22-1, p. 9-15. 7 figs.

Lachance, R. O. et *Payette, A.* (2.332.33): Efficacité relative de divers fongicides contre l'anthracnose du lin. Rep. Quebec. Soc. Prot. Pl. 1943-1944, p. 105-109. Ref. (short) Mycol. Abstr. 26-9, p. 396, 1947.

Lambdin, R. S. (2.314): Processing sheared seed. Proc. Am. Soc. Sugar beet Techn. 1946, p. 600-602. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-5, p. 1192, 1948.

Larter, L. N. H. (2.124): Maize seed storage. Trop. Agric. (Trinidad) 24-4/6, p. 40-44.

Leach, L. D. (2.223): Seed-borne *Phoma* and its relation to the origine of sugar beet seed lots. Proc. Am. Soc. Sugar beet Techn. 1946, p. 381-388. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-1, p. 195-196, 1948.

Lebedeff, G. A. (2.533): Studies on inheritance of hard seeds in beans. Journ. Agr. Res. 74-7/8, p. 205-215. 5 figs. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-3, p. 195. Ref. Pl. breed. Abstr. 17-4, p. 487-488. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 1843-1844.

Leblond, D. (2.332 11): Résultats d'observations préliminaires sur l'effet comparé de la formaline et du ceresan contre les maladies des grains de semences des céréales. Rep. Quebec. Soc. Prot. Pl. 1943-1944, p. 60-61. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 390.

Lenglen (3.181): Contribution à l'étude des blés gelés. (Observations et opinions à travers les âges). 103 p. 1947.

Livingston, J. E. (2.451 4): Barley fertilizer and seed treatment test. Phytop. 37-6, p. 426-428. Ref. Rev Appl. Mycol. 26-12, p. 541.

Lostao, J. and *Carqué, E.* (2.134): Seed formation in *Medicago sativa*. Agricultura, Madrid 16, p. 21-23. Ref. Herb. Abstr. 17-3, p 204.

Loveless, A. R. and *Dillon Weston, W. A. R.* (1.323.3): The emergence of »weevilled« beans. Journ. Agr. Sci. 37-3, p. 199-201.

Ludwig, *R. A.* (3.15): Health condition of Quebec grown oat and barley seed samples. Rep. Quebec Soc. Prot. Pl. 1943-1944, p. 18-20. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-9, p. 389, 1947.

Maan, *W. J.* (2.332.15): Zaadbehandeling met D. D. T. tegen de uienvlieg. (The use of D. D. T. for treating seeds to control the onion maggot). Meded. Directie Tuinb. 10, p. 19-21, w. short Engl. summ.

MacDonald, *D.*, *Fielding*, *W. L.* and *Ruston*, *D. F.* (1.322.21): Experimental methods with cotton. III Sulphuric acid treatment of cotton seed, and its effects on germination, development and yield. Journ. Agr. Sci. 37-4, p. 297-300.

Marth, *P. C.*, *Toole*, *V. K.* and *Toole*, *E. H.* (1.251): Influence of 2.4-D spray applications on vegetative growth and seed development in timothy. Journ. Am. Soc. Agron. 39-9, p. 780-783.

Marth, *P. C.*, *Toole*, *V. K.* and *Toole*, *E. H.* (1.324.24): Yield and viability of Kentucky bluegrass seed produced on sod areas treated with 2.4-D. Journ. Am. Soc. Agron. 39-5, p. 426-429. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2024.

Matthews, *A. C.* (1.322.27): Observations on methods of increasing the germination of *Panicum anceps* Michx. and *Paspalum notatum* Flügge. Journ. Am. Soc. Agron. 39-5, p. 439-442.

Matthews, *A. C.* (1.324.22): The scarification of various legume seeds with a disc scarifier. Journ. Am. Soc. Agron. 39-4, p. 343-345 Ref. (short) Herb. Abstr. 17-5, p. 320.

McCallan, *S. E. A.* (2.332.5): The pea-seed-treatment method of evaluating fungicides in the greenhouse. Abstr. Phytop. 37-1, p. 15, 1947.

McLean, *D. M.* (1.321.1): *Alternaria* blight and seed infection, a cause of low germination in certain radish seed crops. Journ. Agr. Res. 75-2, p. 71-79. 4 figs.

McRostie, *G. P.* (2.124): Harvesting and storing of ear corn. Ontario Dept. Agr. Statist. a. publ. branch, Bull. 452. 10 p.

Meuli, *L. J.*, *Thiegs*, *B. J.* and *Lynn*, *G. E.* (1.322): The zinc salt of 2,4,5-trichlorophenol as a seed fungicide. Phytop. 37-7, p. 474-480 Ref. (short) Forestry Abstr. 9-2, p. 170. Ref. (very short) Rev. Appl. Mycol. 26-12, p. 573-574.

Miles, *M.* (2.241): The bean seed fly, *Chortophila cilicrura* Rond. A. R. Long Ashton Res. Sta. 1946, p. 89-95. Ref. (short) Hort. Abstr. 17-4, p. 288.

Milner, *M.* (2.124): Why does grain spoil in storage? Feedstuffs 19-5, p. 30-34. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1763.

Milner, *M.*, *Christensen*, *C. M.* and *Geddes*, *W. F.* (2.124): Grain storage studies V. Chemical and microbiological studies on »sick« wheat. Cereal Chem. 24-1, p. 23-38. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 21-6, p. 1485. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-6, p. 239-240.

Milner, *M.*, *Christensen*, *C. M.* and *Geddes*, *W. F.* (2.124): Grain storage studies VI. Wheat respiration in relation to moisture content, mold growth, chemical deterioration and heating. Cereal Chem. 24-3, p. 182-199. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-1, p. 185, 1948.

Milner, M., Christensen, C. M. and *Geddes, W. F.* (2.124): Grain storage studies VII. Influence of certain mold inhibitors on respiration of moist wheat. Cereal Chem. 24-6, p. 507-517. Ref. Biol. Abstr. 22-4, p. 820-821, 1948.

Mitchell, J. W. and *Brown, J. W.* (1.324.12): Relative sensitivity of dormant and germinating seeds to 2.4-D. Science 106-2751, p. 266-267. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 22-2, p. 437, 1948.

Motts, G. N. (2.124): The grain storage situation in Michigan. Mich State Coll. Spec. Bull. 343. 58 p.

Musser, H. B. (2.132): The effect of burning and various fertilizer treatments on seed production of red fescue. Journ. Am. Soc. Agron. 39-4, p. 335-340. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 316.

Nagel, C. M. and *Semeniuk, G.* (2.124): Some mold-induced changes in shelled corn. Pl. Physiol. 22-1, p. 20-33. Ref. Rev Appl. Mycol 26-5, p. 196-197.

Neuhook, F. J. (3.15): The detection of browning *(Polyspora lini)* and wilt *(Fusarium lini)* in seed-lines of linen flax. New Zeal. Journ. Sci. a. Techn. 29 A-1, p. 44-48. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-5, p 1225, 1948.

Nielsen, J. P., Campbell, H., Bohart, C. S and *Masure, M. P.* (2.412.2): Degree of maturity influences the quality of frozen peas. Food Indust. 19-3, p. 305-308a, p. 432-436, and 19-4, p. 479-482, 504.

Nilsson-Leissner, G. (2.44): Registered local strains of red clover. Lantm. Svenskt Land 31, p. 57-58. Ref. Herb. Abstr. 17-3, p. 205.

Noonan, J. B. (2.136): Production of field beans in New England. Agr. Gaz. N. S. Wales 58-11, p. 575-577a, 58-12, p. 629-633. Illustr.

Nyholt, J. A. (2 418): Giftigheid en voedingswaarde van kratokboonen (Phaseolus lunatus). (Poison content and nutritive value of kratok beans). Landbouw 19, p. 356-367. Engl. summ. $^{1}/_{2}$ page.

Oort, A. J. P. (2.212): Stuifbrand specialisatie een probleem voor den kweker. Specialisation in wheat loose smut, a problem for the breeder. Studies on loose smut III. Onderzoekingen over stuifbrand III. Tijdschr. o. Pl.ziekten 53-2, p. 25-43. 2 figs. Engl. summ. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 60-6, p. 272, 1948. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-10, p. 445-446.

Ottawa Canad. Seed Grow. Ass. (2.14): Regulations for the production of registered seed. Circ. No. 6. 36 p.

Oxley, T. A. (2.242): The scientific principles of grain storage. 13 The grain weevils. 14 Some grain beetles. 15 The moth pests of grain. 16 Mites as pests of stored grain. Milling 108-1, p. 2-4; 108-2. p, 30-31; 108-4, p. 84-85, 88; 108-6, p. 135-137. Ref. Biol. Abstr. 22-3, p. 708-709, 1948.

Payette, A. et Lachance, R. O. (2.332.33): Désinfection superficielle de

la graine de lin en vue de l'analyse biologique. Rep. Quebec Soc. Prot. Pl. 1943-1944, p. 101-104.

Pearce, J. H. (2.124): A new system for storing wheat. Northwest. Miller, Sect. 2, Sept. 9, p. 13a-16a.

Podrez, V. (2.52): Les semences sélectionnées dans la région de Susice. Bull. Ac. Tchécosl. d'Agr. 21, No. 10 (avec rés. angl. et franç.).

Poinsier, J. L. (1.328.5): Sur la possibilité de culture et la germination du Parasolier (Musanga Smithii). C. R. Ac. Agr. France 33-11, p. 431-434. (Note prés. par Ph. Guinier).

Popp, W. (3.15): A rapid method of examining wheat heads for bunt infection. Phytop. 37-6, p. 418-420. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2048. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-12, p. 540-541.

Porter, R. H., Durrell, M. and *Romm, H. J.* (1.326.3): The use of 2,3,5-triphenyltetrazoliumchloride as a measure of seed germinability. Pl. Physiol. 22-2, p. 149-159. Ref. Biol. Abstr. 21-8, p. 2044. Ref. Ann. Agron. n. s. 17-5, p. 771. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-4, p. 267.

Prakken, R. (5.122): De brouwgerstveredeling in Zweden. 11e NaCo-Brouwboekje, p. 52-62.

Presley, J. T. (2.332.33): Results of seed treatment in controlling dampingoff of cotton in Mississippi. Abstr. Phytop. 87-6, p. 435-436.

Price, Ch. and *Carsner, E.* (2.411.5): Seed size in relation to development and yield of sugar beets. Proc. Am. Soc. Sugar beet Techn. 1946, p. 263-269. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1193, 1948.

Prummel, B. (2.313): Oogsten en drogen van granen in den Noordoostpolder. 11e NaCoBrouwboekje, p. 41-47.

Quick, C. R. (1.328.22): Germination of *Phacelia* seeds. Madrono 9-1. p. 17-20. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1783-1784.

Rader, W. E., Fitzpatrick, H. F. and *Hildebrand, E. M.* (2.225): A seedborne virus of muskmelon. Phytop. 37-11, p. 809-816. 2 figs. Ref (very short) Biol. Abstr. 22-3, p. 703, 1948.

Rapin, J. (2.213): Les charbons de l'avoine. Rev. romande Agr. etc 1947, 1, p. 1-3. 2 figs. Ref. Rev. Appl. Mycol. 26-5, p. 196.

Reeve, R. M. (1.252): Relation of histological characteristics to texture in the seed coats of peas. Food Res. 12-1, p. 10-23. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1774.

Reitz, L. P., Hansing, E. D., Davidson, F. E. and *Decker, A. E.* (1.324.24): Viability and seed treatment of flax. Journ. Am. Soc. Agron. 39-11, p. 959-970. Ref. Biol. Abstr. 22-4, p. 945, 1948.

Rinck, E. (1.327): Vérification du principe de Lavoisier sur des graines en voie de germination. C. R. Ac. Sci. Paris 225, No. 19.

Robertson, T. S. Brailsford (1.325.3): The accumulation of vitamin C during germination in peas. Austr. Journ. Exptl. Biol. a. Med. Sci. 25-1, p. 41-46. 9 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-2, p. 434, 1948.

Rosella, E. (2.314): A-t-on intérêt à inoculer les semences de luzerne? Progr. Agricole et Viticole 64 année, T. 128, No. 48.

Rijker, T. C. and *Chilton, S. J. P.* (2.332.33): Studies on the seed treatment of rice. Abstr. Phytop. 37-6, p. 436, 1947.

Semeniuk, G. and *others* (1.323.1): Observations on mold development and on deterioration in stored yellow dent shelled corn. Iowa State Coll. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 349, p. 255-284.

Shannon, E. W. (2.314): Segmenting and processing sugar beet seed. Proc. Am. Sugar beet Techn. 1946, p. 610-615. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1193, 1948.

Shedd, C. K. and *Walkden, H. H.* (2.124): Grain sorghum storage. 48 p. U. S. Dept. Agr. Circ., No. 760.

Sinclair, G. D. and *Sallans, H. R.* (2.313): Flash drying in relation to hulling of sunflowerseed and oats. Canad. Journ. Res. Sect. F. Techn. 25-2, p. 119-127. 1 fig. Ref. (short) Biol. Abstr. 21-7, p. 1763.

Slugina, A. F. (4.21): Extracted seed of pumpkin. Selek. Semenovod., No. 1, p. 69.

Slijkhuis, J. T. (1.87): Studies on *Fusarium culmorum* blight of crested wheat and brome grass seedlings. Canad. Journ. Res. C. 25-5, p. 155-180. Ref. Biol. Abstr. 22-3, p. 700, 1948.

Smith, A. L. (2.332.33): Cotton seed-treatment studies in Georgia. Abstr. Phytop. 37-6, p. 436, 1947.

Sobolev, G. A. (2.312): »Petkus« type 20 (a machine for seed cleaning and grading). Selek. Semenovod., No. 1, p. 59-61.

Stahl, C. (2.124): Power of germination of Danish-grown seed examined since 1 July, 1946. Dan. State S. Test. Sta. Comm. 9 Dec. 1946. Dansk Froavl. 30, p. 4-6. Ref. Herb. Abstr. 17-3, p. 205.

Stansbury, M. F. and *Guthrie, J. D.* (2.124): Storage of cottonseed and peanuts under conditions which minimize changes in chemical composition. Journ. Agr. Res. 75-2, p. 49-61.

Taylor, R. E., Cronshey, J. F. H. and *Dillon Weston, W. A. R.* (2.332.33): Seed disinfection VIII. Radishes. Journ. Agr. Sci. 37-4, p. 267-269.

Terroine, T. et *Desveaux-Chabrol, J.* (1.325.14): La synthèse de l'acide nicotinique au cours de la germination. Arch. Sci. Physiol. 1-1, p. 117-133. 3 figs. Ref. Biol. Abstr. 22-4, p. 968, 1948.

Tilemans, E. (2.332.5): Augmentons la récolte, désinfectons nos semences. Bull. d'Engrais 19, No. 287.

Uebersezig, M. (2.124): Successful storage of slash-pine seed for 15 years. Journ. Forestry 45-11, p 825-826.

Ulrich, R. et *Leblond, Cl.* (2.124): Sur l'entreposage frigorifique des châtaignes en atmosphère controlée. C R. Ac. Agr. France 33-12, p. 478-481. 2 figs. (Note prés. par M. Piettre).

Vanderwaeren, J. (2.314): Préparation de la graine monogerme de betterave sucrière d'après la méthode de polissage et de triage appliquée à la raffinerie tirlemontoise. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 15-5, p. 248-250.

Vines, A. (1.328.11): Studies on the germination af barley grains. Austr. Journ. Exptl. Biol. a. Med. Sci. 25-2, p. 119-126. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 22-3, p. 695, 1948.

Vloten, H. van (2.311): Zaadwinning uit vlezige vruchten met behulp van zoutzuur. (Seed extraction from fleshy fruits with the aid of hydrochloric acid). Ned. Boschb.tijdschr. 19-11, p. 320-321. Dutch. Ref. Forestry Abstr. 9-4, p. 442-443, 1948.

Wai, Kit Ngaan Tso, Bishop, J. C., Beery Mack, P. and *Cotton, R. H.* (1.325.3): The vitamin content of soybeans and soybean sprouts as a function of germination time. Pl. Physiol. 22-2, p. 117-126. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 21-7, p. 1785-1786. Ref. Ann. Agron. n. s. 17-5, p. 777-778.

Wauthy, R. (2.452.4): Quelques essais préliminaires de graines de betterave segmentée et enrobée à Tirlemont en 1946. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 15-4, p. 119-143. Avec rés. en franç., holland. et angl.

Wehlburg, C. (1.324.23): Enkele oorzaken van de lage kiemkracht van ons radijszaad. Zaadbelangen 1-7, p. 65-67. 2 figs.

Wellensiek, S. J. en *Groot, A.* (2.311): Zaadwinning uit vleezige vruchten met behulp van zoutzuur. (Extracting seeds from fleshy fruits with the aid of hydrochloric acid). Overdr. Lab. Tuinb. Wageningen 34. 4 p.

White, D. G. (1.321.93): Longevity of bamboo seed under different storage conditions. Trop. Agr. 24-4/6, p. 51-53.

Whitehouse, J. (2.121): A thresher for individual plants. Sci Agr. 27-3, p. 110-111.

Whymper, R. and *Bradley, A.* (1.324.21): A note on the viability of wheat seeds. Cereal Chem. 24-3, p. 228-229.

Williams, W. (1.328.13): The germination and establishment of red clover under conditions of direct re-seeding. Journ. Britt. Grassl Soc. 2, p. 30-44. Ref. (short) Herb. Abstr. 17-5, p. 293.

Wraae-Jensen, H. (2.134): Seed production from 1st or 2nd cut of red clover and white clover. Ugeskr. Landm. 92, p. 346. Ref. Herb. Abstr. 17-5, p. 317-318.

Zhuravlev, I. I. (2.332.33): Practical notes on the disinfecting of forest seeds and soil. Tsentral ny Nauchno-Issledovatel'ski Inst. Lesnogo Khoz. 26 p. Russ. Ref. Forestry Abstr. 9-3, p. 307-308, 1948.

.... (5.124): 11e NaCoBrouwboekje. Leiter-Nypels, Maastricht. 84 p.

.... (2.124): Advances in storing southern pine seed. South. For. Notes 47. 4 p.

.... (2.43): Bean seed certification. Agr. Gaz. N. S. Wales 58-12, p. 648. 1 fig.

.... (2.221): Ergot in *Paspalum*. Agr. Gaz. N. S. Wales 58-7, p. 344-346. Illustr.

.... (1.324.22): Influence du mode de récolte sur l'énergie germinative des orges de la récolte 1947. Brasserie (No. de Noël), No. 15.

.... (3.19): Proposal of rules for the international control of forest seed. Intern. Union of For. Res. Organ., Stockholm. 39 p. Ref. (very short) Forestry Abstr. 9-4, p. 444, 1948.

.... (2.422.7): Seed provenance. Rep. Dept. For. S. Africa 1946, No. 6. Ref. Forestry Abstr. 9-2, p. 154.

.... (2.422.7): Seed source showings. Rep. Lake St. For. Exp. Sta. 1946 (1947) 10 Ref. Forestry Abstr. 9-1, p. 26, 1947.

1948.

Allen, C. E. (2.314): Some notes on »pelleted« crested wheat grass seed. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 39-40.

Amick, C. H., Crosier, W. F., Hay, W. D., Isley, D. and *Willard, M. A.* (2.332.15): Seed treatments with D D T and D D T fungicide mixtures. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 46-48. Journ. Pap. No. 759, New York State Agr. Exp. Sta. Geneva, N. Y.

Andersen, A. M. (2.223): Some factors associated with the browning of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) seedlings in laboratory germination tests. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 52.

Andersen, A. M. and *Justice, O. L.* (1.328.21): Germination of seeds of five kinds of Cucurbits at two temperatures. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 45.

Ban, P. A. v. d. (2.313): Het drogen van graan uit dorsmachine en maaidorsmachine De Nieuwe Veldbode 15-5, p. 68.

Banga, O. (3.51): De perspectieven van het kwekersbesluit 1941 voor verschillende tuinbouw gewassen. The perspectives offered by the Plant Breeder's Decree 1941 to various horticultural crops. Verslag van voordrachten en discussies. Institut Veredeling v. Tuinbouwgewassen, Wageningen, p. 7. English summary.

Banga, O. (2 14): De veredeling van tuinbouwgewassen in de Verenigde Staten van Amerika. Mededeel. Directeur van de Tuinbouw 11, Juli 1948, p. 137-209.

Baratte (2.452.4): Essais de graines de betteraves segmentées au cours de la campagne 1947. C. R. Ac. Agr. France 34, No. 4.

Barten, D. (3.51): De mogelijkheid van bescherming bij toepassing van het Deense systeem bij niet-determinabele rassen van groentegewassen. (The possibility of protection by applying the Danish system for non-determinable varieties of vegetable crops. Verslag v. Voordrachten en discussies. Instituut Veredeling v. Tuinbouwgewassen, Wageningen, p. 35. English summary.

Barton, L. V. and *Crocker, W.* (3.17): Twenty years of seed research. Faber a. Faber Lim. London. 148 p. 22 plates.

Bass, L. N. (1.324.13): Germination of freshly harvested oats. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 47.

Battle, W. R. (1.324.32): Effect of scarification on longevity of alfalfa seed. Note in Journ. Am. Soc. Agron. 40-8, p. 758-759.

Barmore, M. A. and *St. John, J. L.* (3.41): The new western wheat laboratory. Trans. Am. Ass. Cereal Chem. 6-1, p. 37-41. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1185.

Bayles, B. B. (2.412.1): Quality evaluation in wheat breeding programs. Trans. Am. Ass. Cereal Chem. 6-1, p. 71-78. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1185-1186.

Bird, J. N. (2.421.3): Early and late types of red clover. Scientific Agriculture 28-10, p. 444.

Bose, S. R., *Bose, A. B.* and *Dey, K. L.* (1.322.26): Effect of crude Polyporin on seed germination and root growth: a preliminary study. Science 107-2768, p. 63. 1 fig. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1212.

Brown, E., *Stanton, T. R.*, *Wiebe, G. A.* and *Martin, J. H.* (1.324.12): Dormancy and the effect of storage of oats, barley and sorghum. U. S. D. A. Techn. Bull. 953.

Buré, J. e. a. (2.313): Le séchage à froid des grains. Compt. Rend. Hebdomadaires des séances de l'Académie d'Agriculture de France. 34-12, p. 825. Bulletin de documentation sur le marché du blé 14. Ref. Landbouwdocumentatie 5e Jaarg., No. 4, p. 92 (1949).

Casey, J. E. (3.45): Analyses of Lespedeza seed samples drawn with 9-inch and 30-inch triers. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 40.

Claridge, J. H. (2.133): Seed production in New Zealand: the grass and clover seed industry. New Zealand Journ. of Agriculture 76, p. 231.

Clark, J. A. and *Quisenberry, K. S.* (1.6): Distribution of the varieties and classes of wheat in the United States in 1944. U. S. Dept. Agr. Circ. 761, p. 1-79. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-4, p. 942, 1948.

Clayton, C. N. (1.322.22): Effect of several seed protectants on emergence and stand of okra. Phytop. 38-2, p. 102-105. Ref. (short) Biol. Abstr. 22-5, p. 1230.

Clinch, Loughnane and *McKay* (2.223): Transmission of a disease resembling virus yellows through the seed of sugarbeet. Nature 3.

Crosier, W. F. (2.412.3): Planting value of dehulled seed oats. Farm Res. 14-2, p. 14.

Crosier, W. (3.181): Dehulled grains in seedstocks of oats. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 49-50. Journ. Pap. No. 762, New York State Agr. Exp. Sta., Geneva N. Y.

Crosier, W. and *Heit, C. E.* (2.225): Some seed-borne fungi of flowers. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 73.

Decker, A. E. and *Reitz, L. P.* (1.321.93): Germination tests with flax stored at different moisture and temperature levels. Kansas Agr. Exp. Sta. Contr. No. 385. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 27-34.

Dorst, J. C. (3.51): De betekenis van het Kwekersbesluit voor de Plantenveredeling en de zaaizaadvoorziening. Landbouwk. Tijdschr. 60-9, p. 393. Ref. Landbouwdocumentatie 4e Jaarg., No. 45, p. 1239.

Doyer, L. C. (3.15): Several seed-borne fungus diseases and methods for identifying them in seed testing. Transactions of the British Mycological Society, Vol. 30, p. 67-73.

Drake, V. C. (1.321.93): Decline in viability of lettuce seed during laboratory storage. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 31-33.

Dreosti, G. M. and *Louw, J. D.* (2.313): Drying of grain in bags. In: Farming in South Africa, p. 5.

Engstrom, A. (3.463): Growing cottonwood from seed. Journ. Forestry 46-2, p. 130-132. Ref. Forestry Abstr. 9-4, p. 446.

Eschauzier, W. A. (2.132): Grassenveredeling. Meded. v. d. N. A. K. 5, 3.

Flemion, Florence (1.324.12): Reliability of the excised embryo method as a rapid test for determining the germinative capacity of dormant seeds. Contr. Boyce Thompson Inst. 15 (4), p. 229-242.

Flemion, Fl. and *Poole, H.* (1.326.3): Seed viability tests with 2, 3, 5-Triphenyl tetrazolium chloride. Contrib. Boyce Thompson Inst. 15 (4), p. 243-258.

Forbes jr., I. and *Ferguson, M. H.* (1.321.94): Effects of strain difference, seed treatment, and planting depth on seed germination of *Zoysia* spp. Journ. Am. Soc. Agron. 40-8, p. 725-732.

Franck, W. J. (1.328.11): Nieuwe gezichtspunten op het gebied van de kieming van gerst. 12e NaCoBrouwboekje, p. 29-34.

Franck, W. J. (3.51): Seed legislation in the Netherlands. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 22-25.

Franck, W. J. and *Wieringa, W.* (3.52): Enkele mededelingen omtrent de uitkomsten, verkregen bij de beoordeling van de kwaliteit van contractteeltpartijen bietenzaad en raaigrassen in de oogstjaren 1946 en 1947. Meded. N. A. K. 5. 3, p. 23.

Frear, D. E. H. (2.332.5): A catalogue of insecticides and fungicides. Ann. Cryptog. et Phytop. Vol. 7 and 8.

Frew, S. (1.328.22): Production of flower and vegetable seeds on the Waireau Plains of Marlborough. New Zealand Journ. of Agric. 77-4, p. 324.

Ganc, R. (2.416): The water content of the seeds of peas, soybeans, linseed, grass, onion and carrot as a function of temperature and humidity of the atmosphere. Journ. Agricult. Science 38-1, p. 81.

Gane, R. (2.124): The effect of temperature, water content and composition of the atmosphere on the viability of carrot, onion and parsnipseeds in storage. Journ. of Agricult. Science 38-1, p. 84.

Gane, R. (2.124): The effect of temperature, humidity and atmosphere on the viability of Chewing's fescue grass seed in storage. Journ. of Agricult. Science 38-1, p. 90.

Goodsell, S. F. (1.326.3): Triphenyltetrazolium chloride for viability determination of frozen seed corn. Journ. Am. Soc. Agron. 40-5, p. 432-442. 3 figs.

Heit, C. E. (1.328.23): Laboratory germination results with herb and drugseed. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 58.

Henkes, H. J. M. (2.137): De teelt van tuinbouwzaden. De Tuinbouw 3-11, p. 286 en 291.

Higgins, E. C. (1.326.4): Frequency of multiple sprouts in some seeds. Proc. Ass. Off. Seed. Anal. 38th. Ann. Meet., p. 68.

Hill, R. P. (2.422.4): Subterranean clover in Hawke's Bay. New Zealand Journ. of Agriculture 76-3, p. 241.

Hoppe, P. E. (1.321.91): Seed treatment with mercury dusts injurious to corn with mechanical injuries near embryo. Phytop. 38-1, p. 82. 1 fig. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-4, p. 976.

Houtman, G. (2.332.5): Plantenziektenbestrijding in de tuinbouwzaadteelt. Zaadbelangen 2-22, p. 262.

Justice, O. L. (3.182): New method of testing bluegrass seed for purity. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 34-35.

Kakebeeke, W. (2.332.14): Kan de warmwaterbehandeling van zaaigerst verbeterd worden? 12e NaCoBrouwboekje, p. 50-55.

Kempthorne, O., Schmidt, J. L. and *Snedecor, G. W.* (2.123.7): The estimation of yield of corn of standard moisture content in hybrid seed corn production. Journ. Am. Soc. Agron. 40-7, p. 645-654.

Kiesselbach, T. A. (2.123.6): Endosperm type as a physiologic factor in corn yields. Journ. Am. Soc. Agron. 40-3, p. 216-236. 1 fig.

Kjaer, A. (1.321.93): Germination of buried and dry stored seeds. II. 1934-1944. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 19-26.

Klatzkin, C., Norris, F. W. and *Wokes, F.* (1.325.14): Transformation de l'acide nicotinique des céréals pendant la germination. Bioch. Journ. 42, No. 1.

Kloen, D. (2.314): Problemen bij de kieming van bietenzaad in verband met jarowisatie proeven. Zaadbelangen 2-14, p. 160.

Kloen, D. (1.21): Enkele bijzonderheden betreffende de bouw van bietenzaad. Zaadbelangen 2-17, p. 196.

Koppeschaar, jr., W. F. (2.14): Zaadwinning uit vlezige vruchten. De Boomkwekerij 4-3, p. 19.

Kreyger, I. (2.313): Het drogen en bewaren van granen en zaden. Raport T. A. 239 van de Algemene Techn. Afd. T. N. O.

Krstitch, M. (1.326.21): Un nouveau modèle de germoir approprié aux semences forestières. C. R. Ass. Intern. d'Ess. d. Sem. 14-1, p. 47-50. 6 figs.

Kruyt, W. (1.322.27): De praktische toepassing van groeistoffen. De Vlastechniek, No. 12, p. 215.

Lamberts, H. (2.136): De teelt, veredeling en zaaizaadvoorziening van de voederlupine. Landbouwk. Tijdschrift 60-9, p. 412. De Zaadwereld 12-11. Ref. Landbouwdocumentatie, 4e Jaarg., No. 45, p. 1246.

Lammers, R. P. (2.332.15): Een nieuw zaaizaadontsmettingsmiddel voor kreukerwten. Zaadbelangen, 2e Jaarg., No. 19, p. 227.

Lammers, R. P. (2.412.1): Kwaliteitsvraagstukken bij consumptiepeulvruchten. Landb.k.tijdschr. 60-1/2, p. 34-40.

Lammers, R. P. (2.222): In hoeverre kan de nieuwe erwtenvaatziekte Fusarium orthoceras met het zaaizaad overgaan? Meded. N. A. K. 5.5, p. 37.

Lammers, R. P. (2.222): Enige nieuwe gezichtspunten bij de erwtenziekten. Zaadbelangen 2-20, p. 236, 2-21, p. 248.

La Pine, L. J. (1.321.43): Filtered water used in the germination of seed. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 41.

Leasure, J. K., Donn, E. E. and *Brown, H. M.* (2.123.7): The correlation of certain characters with yield in barley strains. Journ. Am. Soc. Agron. 40-4, p. 370-373. 2 figs.

Leendertz, K. (3.161): The determination of moisture in seeds. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 38-46. 4 figs.

Leendertz, K. (3.184): Zaadcontrole van boomzaden. De Boomkwekerij 4-3, p. 19.

Leggatt, C. W. (1.328.13): Germination of boron-deficient peas. Scient. Agr. 28-3, p. 131-139. 4 figs.

Lewis, J., La Pine and *Milberg, E.* (1.324.21): A study of the effect of moisture on the longevity of imported chewings fescue seed under laboratory and warehouse conditions. Proc. Ass. Off. Seed. Anal. 38th Ann. Meet., p. 62.

Lombarts, J. (1.328.3): Zaad en zaaien in Zundert. De Boomkwekerij 4-5, p. 34-35.

Machacek, J. E. and *Brown, A. M.* (2.332.33): Experiments on vegetable seed disinfection and observations on varietal resistance of beans, peas and sweet corn to some diseases in Manitoba. Sci. Agr. 28-4, p. 145-153.

Mallekote, L. (2.124): De bewaring van zaaizaad. Groenten en Fruit 4-15, p. 205.

Marschall, F. (2.422.6): Die Buschbohnensorten der Schweiz. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz.

Marchand, R. (2.314): La printanisation des blés. Agriculture (Revue mensuelle) 12-89, p. 143.

Marth, P. C. e. a. (1.322.21): Effect of 2.4 dichtorophenozyaceticacid in seed development and germination in certain cereal and grass crops. Journ. of American Society of Agronomy 40-10, p. 916.

McKee, R. and *Musil, A. F.* (1.321.93): Relation of temperature and

moisture to longevity of seed of blue lupine. *Lupinus angustifolius*, Austrian winter field pea, *Pisum sativum arvense*, and hairy vetch, *Vicia villosa*. Journ. Am. Soc. Agron. 40-5, p. 459-465.

Miller, P. W. and *McWhorter, F. P.* (2.332.15): The use of vapor-heat as a practical means of disinfecting seeds. Phytop. 38-2, p. 89-101. 1 fig. Ref. Forestry Abstr. 9-4, p. 443. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1230.

M. S. (2.241): Les parasites des graines de betteraves sucrières entreposées. Publ. Inst. belge Amélior. Betterave 16-4, p. 260.,4 figs.

Munn, M. T. (1.321.43): The 25-year hard seed soaking experiment. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 66.

Murneek, A. E., *Whyte, R. O.* et al (Forword by *K. V. Thimann*) (2.314): Vernalization and photoperiodism. A symposium. Lotsya a. Biol. Miscellany. ed. by Frans Verdoorn, Vol. 1. Ca. 220 p. Illustr.

Murre, M. (2.137): De teelt van kervel, bestemd voor zaadwinning. Boer en Tuinder 2-79, p. 6.

Musil, A. F. (3.122): The taxonomic status of *Agropyron intermedium* as indicated by a comparative study of its seed with that of *A. trichophorum* and *A. elongatum*. Proc. Ass. Off. Seed. Anal. 38th Ann. Meet., p. 79.

Musil, A. F. (3.122): Distinguishing species of *Avena* by their seed. A study of cultivated oats, the fatuoids and certain wild species of economic interest. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th. Ann. Meet., p. 84.

Musil, A. F. (3.124): Distinguishing the species of *Brassica* by their seed. Un. St. Dep. Agric. Misc. Publ., No. 643. 11 figs.

Myers, A. (2.222): »Hollow heart«: An abnormal condition of the cotyledons of *Pisum sativum* L. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 35-37. 1 fig.

De Nederlandsche Boschbouwvereniging (2.422.7): De namen van onze voornaamste houtgewassen, p. 1-40. Uitgave Nederl. Boschbouwvereeniging.

North, C. (2.313): Artificial drying of vegetable and herbage seeds. The horticultural Adviser, No. 3377, 21 Jan., p. 14.

Ossewaarde, J. G. (2.137): De groentezaadteelt in de Unie van Zuid Afrika. Landbouwereldnieuws 3-18, p. 310.

Oxley, T. A. (2.124): New ideas in grain storage. British Agricultural Bulletin 1-1, p. 28.

Pepin, J. A. (2.23): Possibility of identifying bacterial blight and anthracnose infection in the seed laboratory. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 76.

Pfaender, W. C. (3.51): Seedtesting and seedlaws. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 36.

Quilichini, R. (1.325.14): Les constituants cytoplasmiques de quelques graines de Légumineuses et leur évolution pendant la germination. C. R. Ac. Sci. Paris 226-8, p. 690-692.

Reyntens, H. (2.132): De teelt van veldbeemdgras voor zaadwinning. Landbouwtijdschr. 1-1, p. 32.

Rudolf, P. O. (3.53): How about our seed supply? Journ. of Forestry 46, p. 741.

Schendel, van (2.313): Het drogen van graan. Boer en Tuinder 2-79, p. 1.

Scherpenberg, A. L. van (2.314): Gesegmenteerd, gezeefd en gepolijst bietenzaad. Chemisch Weekblad 44-21, p. 292.

Shuel, R. W. (1.326.3): Seed germinability tests with 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride. Sci. Agr. 28-1, p. 34-38. Ref. (very short) Biol. Abstr. 22-4, p. 943.

Simmons, J. W. (2.313). Le séchage des semences au moyen de chlorure de calcium. Agr. Engin. 29, No. 3.

Simon, M. (1.322.23): L'influence de quelques traitements de la graine de betterave sucrière sur la conservation de ses facultés germinatives. Publ. Inst. belge Amélior. betterave 16-4, p. 219-221.

Smith, E. G. (2.422.4): Subterranean clover in Canterbury pastures. New Zealand Journ of Agriculture 76-3, p. 294.

Smith, L. (1.328.11): The effect of chaff of cereals on germination of seeds and on the growth of mold. Am. Soc. Agron. 40-1, p. 32-44. Illustr. Ref. Biol. Abstr. 22-5, p. 1186-1187.

Sneep, J. (2.421.5): De vier belangrijkste kropslarassen. De Tuinbouw 3-11, p. 294.

Sprenger, J. J. I. (2.312): Graandrogen en graandrogers. Dir. Landb.-voorl. dienst, No. 55. Veenman, Wageningen. 112 p.

Stevens, O. A. (1.328.12): Wild oat germination and other characters. Bimonthly Bulletin 11.1.

Stoutemyer, V. T. and *Close, A. W.* (1.321.22): Rooting cuttings and germinating seeds under fluorescent and cold cathode lightning. Abstr. in Am. Nurseryman 87-1, p. 18, 20, 21, 50-51. Ref. (short) Forestry Abstr. 9-4, p. 422-423.

Terroine, T. (1.325.14): Le cours de la synthèse nicotinique dans la germination. Existe-t-il un lien tryptophaneacide nicotinique? C. R. Ac. Sci. Paris 226, No. 6.

Timmer, E. C. (1.328.13): Zaadteelt van witte klaver. Landbouwvoorlichting voor Noord Holland.

Toniolo, L. (2.422.4): Il riconoscimento dei semi di Melilotus Italiani. Acta of Istituto Veneto di Scienze lettere ed arti. Tomo CVI. Parte 11, p. 160-171.

Toniolo, L. (3.125): Guida per la determinazione delle sementi d'interesse agrario. 96 pag. Padova Istituto Veneto di arti grafiche.

Trotzig, E. (3.41): A modern seed testing station. The Linköping Station, Sweden, in its new home. Proc. Intern. S. Test. Ass. 14-1, p. 51-57. 6 figs.

Vis, O. (2.137): De teelt van bloemzaden. Zaadbelangen 2-14, p. 162.

Vloten, H. van (2.138): Zaadwinning van bomen in eigen land. Nederl. Bosbouw. Tijdschr. 20-9, p. 274.

Waugh, T. D. (1.326.3): Staining of the stem tissue of plants by triphenyltetrazolium chloride. Science 107, p. 275.

Wellensiek, S. J. en *Groot, A.* (2.14): Zaadwinning uit vlezige vruchten met behulp van zoutzuur. Lab. v. Tuinbouwplantenteelt. Ref Landbouwdocumentatie 4e Jaarg., No. 51, p. 1432.

Wellensiek, S. J. (2.411.5): Veredelingsonderzoekingen met rogge VI: De directe invloed van het stuifmeel op het korrelgewicht. (Investigations on the breeding of rye VI: The direct influence of the pollen on the weight of the kernel). Landb.k.tijdschr. 60-3/4, p. 125-127. Short. Engl. summ.

Westrin, W. (3.19): Research, rules and referees. Newslett. Ass. Off. S. Anal. 22-2, p. 36-39.

White, W. J. (2.421.2): Reed canary grass. Publ. 805, Dom. of Canada.

White, W. J. and *Stevenson, T. M.* (2.421.3): Permeable seeded strains of sweet clover *(Melilotus alba)*, their development and nature. Scientific Agriculture 28.5, p. 206.

Whitehead, M. D. and *Dickson, J. G.* (2.217): Relation of temperature to symptom expression and laboratory diagnosis of *Helminthosporium* blight of oats. Proc. Ass. Off. Seed Anal. 38th Ann. Meet., p. 69.

.... (2.314): Das Klippen des Hafers. Die Grüne 76-21, p. 562.

.... (3.31): 12e NaCoBrouwboekje. Uitgave Leiter-Nypels, Maastricht. 91 p.

Indian Agricultural Research Institute (Pusa)
LIBRARY, NEW DELHI-110012

This book can be issued on or before ....

Return Date	Return Date